

JOSÉ PEDRO DE ANDRADE E SILVA ANDRADE  
Assistente da Universidade do Algarve

A importância da Ria Formosa no ciclo biológico  
de *Solea senegalensis* Kaup 1858, *Solea vulgaris*  
Quensel 1806, *Solea lascaris* (Risso, 1810) e  
*Microchirus azevia* (Capello, 1868).



José Pedro de Andrade e Silva Andrade  
Assistente da Universidade do Algarve

A importância da Ria Formosa no ciclo biológico  
de *Solea senegalensis* Kaup 1858, *Solea vulgaris*  
Quensel 1806, *Solea lascaris* (Risso, 1810) e  
*Microchirus azevia* (Capello, 1868).

Dissertação apresentada à Universi-  
dade do Algarve para a obtenção do  
grau de Doutor.

Faro

1990

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
CENTRO DE DOC. E INFORMAÇÃO
Doc. n.º <u>1266</u>
Área Temática _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO

2517190	9522
597	
20 D. = 2mo	

1

A meus pais.

## Índice

Agradecimentos	11
I. Introdução.	15
1. Métodos de colheita	23
1.1. Ria Formosa	24
a) Canais profundos	26
b) Zona inter-marés	27
c) Estações de colheita	30
d) Caracterização do meio	33
1.2. Costa adjacente	38
1.3. Processamento laboratorial das amostras	39
II. Caracterização sistemática e biométrica	
das espécies estudadas	41
1. Introdução	43
2. Material e métodos	44
3. Resultados	48
<u>Solea senegalensis</u>	48
<u>Solea vulgaris</u>	51
<u>Solea lascaris</u>	53
<u>Microchirus azevia</u>	55
4. Discussão	57
III. Crescimento	63
1. Introdução	65
2. Material e métodos	67
2.1. Avaliação da idade	67

2.2. Expressão matemática do	
crescimento	71
2.2.1. Chaves de idade/comprimento	71
2.2.2. Equações de crescimento	
linear.	71
2.2.3. Taxa de crescimento	74
2.2.4. Relação peso/comprimento	75
3. Resultados	76
3.1. Crescimento de <u>S. senegalensis</u>	76
3.1.1. Análise da distribuição de	
frequência de comprimentos	76
A - Variação mensal	76
B - Variação inter-anual	83
C - Taxa de crescimento	85
3.1.2. Chaves de idade/comprimento	88
A - Ria Formosa	88
B - Litoral adjacente	100
C - Total	100
3.1.3. Equações de crescimento	
linear	107
A - Modelo de Gompertz	107
B - Modelo de von Bertalanffy	109
3.1.4. Taxa de crescimento	111
A - Ria Formosa	111
B - Litoral adjacente	114
C - Total	115
3.1.5. Relação peso/comprimento	117
3.2. Crescimento de <u>S. vulgaris</u>	118

3.2.1. Chaves de idade/comprimento	118
A - Ria Formosa	118
B - Litoral adjacente	120
3.2.2. Equações de crescimento	
linear	123
3.2.3. Taxa de crescimento	124
3.2.4. Relação peso/comprimento	125
3.3. Crescimento de <u>S. lascaris</u> .	126
3.3.1. Chaves de idade/comprimento	126
3.3.2. Equações de crescimento	
linear	130
3.3.3. Taxa de crescimento	131
3.3.4. Relação peso/comprimento	133
3.4. Crescimento de <u>M. azevia</u>	134
3.4.1. Chaves de idade/comprimento	134
3.4.2. Equações de crescimento	
linear	137
3.4.3 Taxa de crescimento	138
3.4.4. Relação peso/comprimento	146
4. Discussão	142
5. Conclusões	155
IV. Reprodução	159
1ª Parte - Ovogénese, ciclo sexual e dinâmica da	
maturação sexual	161
1. Introdução	161
2. Material e métodos	163
2.1. Ovogénese e ciclo sexual	163

2.2. Dinâmica da maturação sexual	154
3. Resultados	168
3.1. Ovogénese	168
3.2. Modificações morfo-histológicas verificadas durante o desenvolvimento do ovário e seu ajustamento às escalas de maturação	183
3.3. Ciclo sexual	195
3.3.1. <u>S. senegalensis</u>	195
3.3.2. <u>S. lascaris</u>	197
3.3.3. <u>M. azevia</u>	199
3.3.4. Elementos do ciclo sexual de <u>S. vulgaris</u>	200
3.4. Dinâmica da maturação sexual	202
3.4.1. <u>S. senegalensis</u>	202
3.4.2. <u>S. lascaris</u>	212
3.4.3. <u>M. azevia</u>	220
3.5. Comprimento na primeira maturação sexual	228
3.5.1. <u>S. senegalensis</u>	228
3.5.2. <u>S. lascaris</u>	230
3.5.3. <u>M. azevia</u>	232
4. Discussão	235
2ª Parte - Fecundidade	249
1. Introdução	249

2. Material e métodos	251
2.1. Método volumétrico	252
2.2. Método estereológico	256
3. Resultados	259
3.1. <u>S. senegalensis</u>	260
3.2. <u>S. lascaris</u>	264
3.3. <u>M. azevia</u>	268
4. Discussão	272
3ª Parte - Conclusões.	277
V. Considerações finais	281
VI. Resumo	295
VII. Bibliografia	305
VIII. Anexos	341
Anexo 1 - Método de Bhattacharya	343
Anexo 2 - Fotografias	387
Anexo 3 - Dinâmica da maturação sexual	393
Anexo 4 - Fecundidade	405



## Agradecimentos

A realização de uma tese de doutoramento numa instituição em início de actividades e, por isso, carenciada de meios humanos e materiais, só é possível reunindo contributos de pessoas e instituições, a quem cumpre, neste momento, expressar o meu agradecimento.

Ao Professor L. M. Arruda que, desde a primeira hora, aceitou orientar esta dissertação, quero expressar o meu sincero reconhecimento pelo empenho que depositou nas funções que desempenhou com particular competência. A sua opinião esclarecida e o seu espírito crítico, bem como o incentivo constante e as provas de amizade que recebi ajudaram-me a ultrapassar as dificuldades que sempre se deparam no decurso de um trabalho desta natureza.

Esta dissertação integrou-se em diversos projectos de investigação coordenados pelo Professor S. Muzavor. A sua actuação no âmbito destas funções e o empenhamento que demonstrou face a este trabalho foram imprescindíveis para a sua conclusão. Que encontre nestas palavras o meu reconhecimento pela actividade que desenvolveu.

A realização de colheitas de material na Ria Formosa não teria sido possível sem o excelente trabalho do Sr. V. M. Lourenço. A sua percepção correcta dos requisitos exigidos, em cada momento, pelo plano de amostragem foram determinantes para o rendimento assinalável obtido em cada operação de pesca. Durante a fase de colheitas pude contar com a colaboração do Sr. J. M. Magro que, revelando elevada capacidade de trabalho, participou activamente no trabalho de campo. As excelentes qualidades humanas destes dois colaboradores permitiram estabelecer entre nós relações de particular amizade, que muito prezo.

O início dos trabalhos de campo foi possível graças ao empenhamento pessoal do Professor M. G. Guerreiro, primeiro Reitor da Universidade do Algarve, que desbloqueou as verbas necessárias para esse efeito. Sempre deparei junto do Professor M. G. Guerreiro com total disponibilidade para inúmeras trocas de opinião, que muito me ajudaram na organização subsequente deste trabalho.

Durante parte significativa do trabalho laboratorial contei com a colaboração preciosa da Sra. D. L. Macedo que, enquanto lhe foi permitido, acompanhou com grande entusiasmo as actividades desenvolvidas neste domínio. Revelando uma capacidade de trabalho assinalável, apoiou activamente diversas fases da amostragem biológica e do procesamento histológico das gónadas. De igual modo, agradeço a colaboração prestada nesta fase pelas alunas do curso de Biologia Marinha e Pescas, A. Cravo, D. Martins, D. Matias, I. Periquito e F. Soares.

A realização desta dissertação necessitou de verbas importantes e que asseguraram a infra-estrutura humana e material indispensável. Agradeço à Comissão Regional de Turismo do Algarve e à Comissão de Coordenação da Região do Algarve os financiamentos concedidos através, respectivamente, dos projectos "Inventário florístico e faunístico da Ria Formosa" e "Plano de Desenvolvimento Regional - Ria Formosa".

Durante a realização do trabalho de laboratório, tive a oportunidade de estagiar no Netherlands Institute for Sea Research (Texel-Países Baixos), graças a subsídeo concedido pelo Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Agradeço à Eng. T. Ruano Pera as diligências que desenvolveu para a concessão das verbas necessárias para este estágio e ao Dr. J. Baretta a atenção dispensada durante a estadia em Texel.

O estágio efectuado no Departamento de Zoologia da Universidade de Aberdeen (Escócia-Reino Unido) permitiu-me dispôr da tranquilidade necessária para a redacção do manuscrito desta dissertação. Este estágio só foi possível devido à actividade desenvolvida pela Professora L. Coelho que, no âmbito do Programa Erasmus, coordenou os inúmeros aspectos inerentes à preparação desta estadia. De igual modo, agradeço a colaboração do Professor P. Boyle, dos Drs. L. Laird, I. Priede e J. Watson e do Sr. A. Lucas, prestada durante a estadia na Universidade de Aberdeen.

O meu agradecimento à Sra D. E. Henriques e ao pessoal do Centro de Investigação Pesqueira de Olhão do Instituto Nacional

da Investigação das Pescas, principalmente ao Sr. T. Simões, pela colaboração prestada durante a fase inicial deste estudo.

Um agradecimento especial aos colegas Lics. L. Chícharo e A. Teodósio pela sua colaboração na edição deste trabalho, bem como ao Instituto Nacional de Investigação Científica, pelo subsídeo concedido para este efeito.

Por último, mas não em último, agradeço à minha mulher e ao meu filho o apoio constante e a compreensão demonstrada face às inúmeras situações de separação, principalmente durante a fase final deste estudo, que coincidiu com um momento particularmente importante da nossa vida familiar.

I - Introdução.



Existe actualmente unanimidade sobre a posição de relevo que a Ria Formosa assume entre as formações lagunares da costa portuguesa. Este aspecto resulta não só da importância económica das inúmeras actividades aí desenvolvidas, mas também encerra razões de índole científica que têm atraído, de modo crescente, a atenção da comunidade científica internacional.

A acumulação de conhecimento sobre os níveis elevados de produção e a tomada de consciência sobre o carácter transitório de formações deste tipo, determinou a necessidade de desenvolver acções integradas de ordenamento, que pretendem conciliar os aspectos conservacionistas com a exploração racional dos recursos lagunares. Se bem que, entre nós, as acções de planeamento deste tipo sejam relativamente recentes, a metodologia que as rege encontra-se definida internacionalmente e documentada por bibliografia abundante (e.g. Barahona-Fernandes, 1984; Clark, 1977; Frisoni & Guelorget, 1984; Guelorget et al., 1983, UNESCO, 1979). Um aspecto basilar deste processo diz respeito ao conhecimento do balanço ecológico do sistema, trave mestra em que deve assentar o programa de ordenamento subsequente. Para isso é necessário caracterizar os diversos componentes abióticos e bióticos, para que seja possível realizar o estudo sistémico do ecossistema lagunar.

No que diz respeito à origem e evolução da Ria Formosa, têm sido formuladas diversas teorias, algumas contraditórias, outras convergentes, de acordo com a perspectiva e o tipo de abordagem desenvolvida por cada autor. Assim, Sousa (1914), Duarte (1926) e Abecassis (1961), explicam a origem desta formação lagunar baseando-se no deslocamento transversal dos sedimentos, que se depositariam, em seguida, contra a linha de costa. Neves (1974), Oliveira (1976) e Weinholtz (1978) apontam para a formação da Ria como resultado da submersão Dunquerqueana, particularmente durante o período de emersão subsequente.

Formulações mais recentes (Guillemot, 1979; Monteiro, 1984) fundamentam-se na glaciação do Würm, nomeadamente na subida do nível do mar que se seguiu. Monteiro (1984), com base na teoria de Hoyt (1967) defende que, em determinada fase do processo de subida do nível do mar, se formaram elevações de areia paralelas à costa, tendo sido inundadas pelo lado do continente, formando-se ilhas paralelas à costa. A evolução destas ilhas é condicionada pelos factores indicados e pela implantação e desenvolvimento da vegetação dunar (Cruz, 1982; Simões, 1984a, 1984b; David & Simões, 1986; Pedro, 1986).

Granja (1984) defende que a morfologia da Ria Formosa evoca o modelo de "cusate foreland" (Gary *et al.*, 1972), que é a resposta a uma condição dinâmica de costa e a uma grande variabilidade de aproximação de linhas de onda. A análise de cartas indica que, neste local, a morfologia da costa mantém uma condição de refração das ondas, que conduzem a uma convergência do movimento litoral. Granja (1984) questiona

sobre as condições que teriam permitido a formação deste tipo de costa, uma vez que não existe a acção de um rio importante.

Embora sejam colonizadas por praticamente todos os grupos taxonómicos do reino animal, as formações lagunares costeiras são conhecidas, principalmente, pelo interesse que apresentam as espécies ictiológicas que as colonizam. A ictiofauna migradora, não constituindo um grupo exclusivo, é responsável pelas variações mais significativas da biomassa lagunar, resultante dos movimentos que, periodicamente, efectua entre a laguna e o litoral marinho adjacente.

A ictiofauna da Ria Formosa foi objecto de estudos preliminares, que permitiram elaborar listas faunísticas e caracterizar sumariamente as diversas formas de utilização do espaço lagunar (INIP, 1979; Andrade, 1986). Estes inventários são, sem dúvida, importantes, porque constituem o ponto de partida para qualquer estudo ecológico. No entanto, tal como refere Arruda (1982b), são uma maneira pobre de descrever as comunidades. Por isso, assistiu-se recentemente ao desenvolvimento de estudos mais detalhados que, entre outros aspectos, descrevem a ocupação espaço-temporal da laguna por grande número de espécies (Monteiro, 1986, 1989; Monteiro *et al.*, 1987). No entanto, estes trabalhos excluíram os Pleuronectiformes, representados fundamentalmente pela família Soleidae, que constituem um taxon bastante importante, pois aliam um valor económico elevado a uma abundância considerável, principalmente em determinadas épocas do ano.

Deste modo, o presente trabalho surge como uma contri-

buição para o conhecimento do papel desempenhado pela Ria Formosa no ciclo de vida de algumas espécies da família Soleidae, vivendo no litoral marinho adjacente, nomeadamente, Solea senegalensis Kaup 1858, S. vulgaris Quensel 1806, S. lascaris Risso (1810) e Microchirus azevia Capello (1868) (fig. 1 e fig. 2).

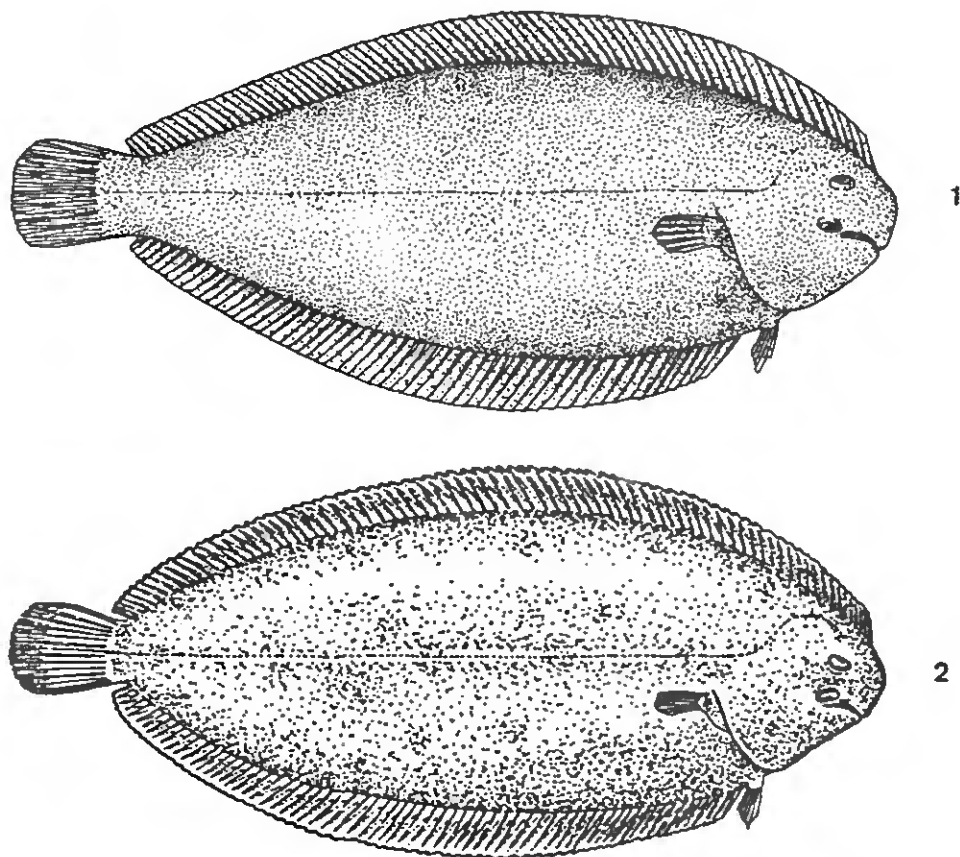


Fig. 1 - Aspecto da face oculada de S. senegalensis (1) e S. vulgaris (2).

A escolha destas espécies foi determinada por dois aspectos principais. Em primeiro lugar, dentro da família Soleidae, são as que ocorrem nas capturas da pesca costeira e lagunar com maior efectivo e, simultaneamente, as que

apresentam valor económico mais elevado. Não existem estatísticas organizadas que fundamentem estes aspectos. Por isso, esta escolha foi efectuada com base em análise pessoal, depois de visitadas, durante período considerável, as lotas onde se realizam os desembarques mais importantes de espécies deste grupo (Quarteira e Olhão). Em segundo lugar, estudos anteriores (INIP, 1979) referiam a ocorrência na Ria de três destas espécies (S. senegalensis, S. vulgaris e S. lascaris), o que perspectivava a possibilidade de estudar a dependência dos seus ciclos de vida em relação a este sistema lagunar.

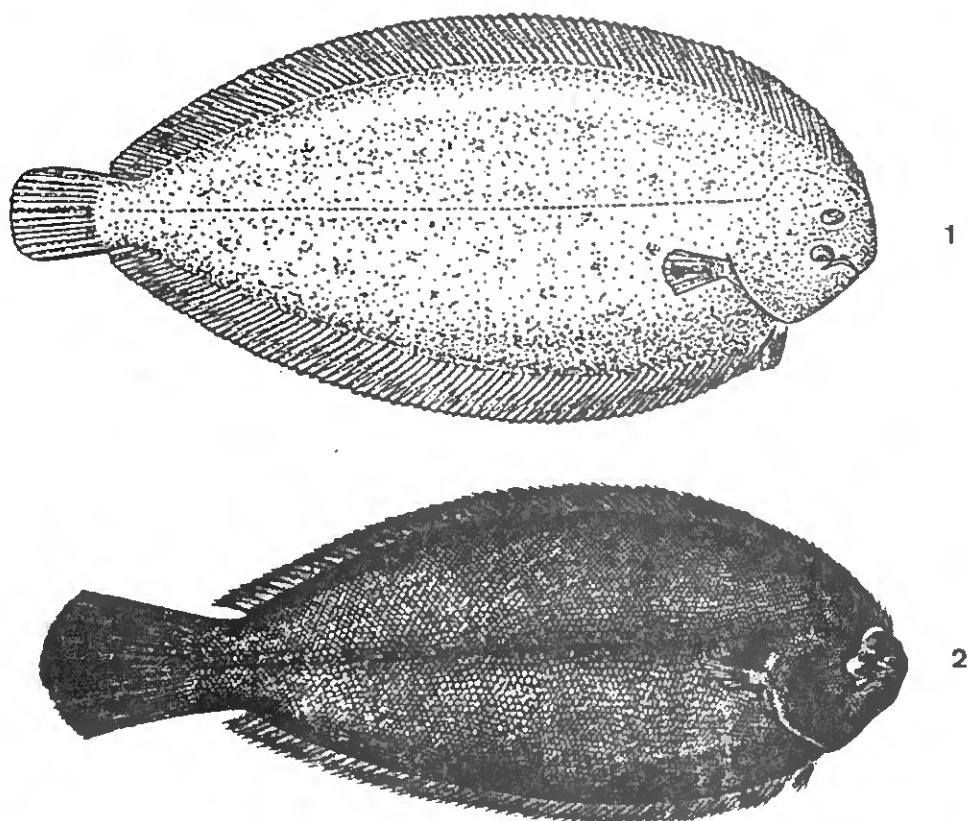


Fig. 2 - Aspecto da face oculada de S. lascaris (1) e M. azevia (2).

Assim, esta dissertação foi organizada segundo três

capítulos principais. No primeiro procede-se à caracterização sistemática e biométrica das quatro espécies estudadas. No segundo capítulo analisam-se as distribuições de frequência de comprimento dos indivíduos capturados na Ria e define-se a cronologia das migrações efectuadas entre a laguna e o mar. Simultaneamente, abordam-se os aspectos relativos à avaliação da idade e estudo do crescimento. Analizam-se as chaves de idade/comprimento, elaboram-se as curvas de crescimento e estudam-se as taxas de crescimento linear e ponderal. O terceiro capítulo incide sobre o estudo dos aspectos reprodutivos. Na primeira parte, são descritas as fases da ovogénese e caracterizados os ciclos sexuais e a dinâmica da maturação da cada espécie. A segunda parte é dedicada ao estudo da fecundidade e sua relação com alguns parâmetros biológicos destas espécies.

## 1. Métodos de colheita

A definição da metodologia de amostragem é um aspecto de grande importância em estudos sobre a biologia das populações, pois determina os aspectos qualitativos da informação colhida (Frontier, 1983).

A escolha das artes de pesca depende, por um lado, dos objectivos do estudo e, por outro, das características do meio a prospectar. Papel decisivo em todo o processo assume, de igual modo, a disponibilidade de meios materiais e humanos que determina a selecção do(s) método(s) de colheita e define as zonas a amostrar em cada momento.

A prossecução dos objectivos inerentes a este estudo tornou necessária a realização de colheitas na Ria Formosa e no litoral marinho adjacente. As particularidades de cada um destes biótopos conduziram à orientação da amostragem segundo duas estratégias distintas. Enquanto que na Ria Formosa foi realizado sob responsabilidade própria todo o plano de amostragem, no litoral marinho adjacente esse procedimento não foi possível. Tal facto resultou dos custos elevados que implicaria o desenvolvimento dessa estratégia e que não poderiam ser suportados pela verba disponível para esse efeito. Assim, no segundo caso, recorreu-se às capturas provenientes da

pesca artesanal exercida no litoral marinho adjacente à Ria. São conhecidas as limitações que um procedimento deste tipo acarreta, nomeadamente no que diz respeito à selectividade da arte e à que é introduzida no serviço de vendagem, no momento do desembarque e durante a preparação do pescado para venda. Este efeito fez-se sentir em certas ocasiões, que serão abordadas mais pormenorizadamente no capítulo dedicado ao estudo do crescimento.

Consideremos, separadamente, a metodologia seguida em cada um dos casos.

#### 1.1. Ria Formosa.

O requisito básico de uma amostragem deve ser a sua reproductibilidade ou fidelidade (Lasserre, 1976). Só assim é possível comparar amostras de origens diferentes e, além disso, estimar um índice de densidade, uma vez conhecido o esforço de pesca.

Nesta perspectiva, um engenho de pesca deve estar em condições de capturar, durante a mesma unidade de tempo, proporção idêntica de um determinado manancial, qualquer que seja a sua natureza.

Conhecida a grande diversidade de biótopos no interior da Ria, referida, entre outros, por Andrade (1985b) e Monteiro (1989), a comparação das amostras só é possível se utilizada a mesma arte de pesca.

Por outro lado, a possibilidade de os engenhos de pesca poderem apresentar selectividade em função do comprimento dos

indivíduos obriga à utilização simultânea de diversos tipos de artes de pesca, para que se disponha de uma informação mais adequada sobre o conjunto da população.

A escolha de determinada arte implica também o conhecimento do comportamento das espécies, tanto no que diz respeito à sua distribuição, como no que diz respeito às suas reacções face a esse engenho.

As características ancestrais da actividade piscatória em formações lagunares conduziram ao desenvolvimento de engenhos de pesca dirigidos para a captura das espécies ou grupos de espécies de valor económico mais elevado.

Constituindo os Pleuronectiformes, em determinadas épocas do ano, um dos grupos mais abundantes no interior da Ria e considerados os pressupostos acima referidos, decidiu-se pela utilização das artes normalmente utilizadas pelos pescadores locais na captura de exemplares deste grupo. Assim, as colheitas foram realizadas com as artes "tresmalho" (canais profundos) e "tapa-esteiros" (zona entre-marés).

Na fase inicial das colheitas testaram-se artes que complementariam a informação, como a "redinha" e o "arrasto de popa". O rendimento extremamente reduzido que ambas apresentaram determinou o seu abandono. Detalhes sobre as características e funcionamento destas artes podem ser obtidos em Monteiro (1989) e von Brandt (1984), respectivamente.

Consideremos a descrição das artes em função dos locais onde cada uma é utilizada.

a) Canais profundos.

A arte utilizada para prospectar as zonas com profundidade superior a 1.5-2.0 metros, em baixa-mar, foi o "tresmalho" (fig. 3) que apresentava as características seguintes:

Comprimento: 600 - 800 m

Altura: 1 m

Malha: 0.007 m



Fig. 3 - Aspecto da arte de tresmalho.

O "tresmalho" é uma arte constituída por diversas porções, ou "panos", unidas entre si, podendo o comprimento variar em função do numero de "panos" que a constituem.

Este engenho de pesca foi concebido para a captura de espécies de hábito bentónico, como os Pleuronectiformes e os Cefalópodes (principalmente Sepia officinalis).

Como vantagem resultante da utilização do tresmalho refira-se a possibilidade de recolher informação nas zonas mais profundas da Ria, onde ocorrem os exemplares de maiores dimensões (Andrade, em pub.). Como desvantagens, poderá referir-se a selectividade em relação aos indivíduos de comprimento inferior a 15-17 cm e a variação sazonal no rendimento. Com efeito, as capturas com esta arte foram significativas entre Março e Agosto, verificando-se uma diminuição acentuada no rendimento nos restantes meses do ano.

b) Zonas entre-marés.

As zonas que, em cada ciclo de maré, sofrem períodos de imersão e emersão foram prospectadas com o "tapa-esteiros", arte outrora largamente utilizada pelos pescadores locais, mas cujo uso tem, progressivamente, vindo a ser abandonado devido à proibição imposta pela legislação que regulamenta a pesca na Ria.

O "tapa-esteiros" inclui-se nos aparelhos de pesca que efectuam as capturas após o esgotamento das águas de determinado local, com o conseqüente aprisionamento dos indivíduos que aí ocorriam. Não foi encontrada informação compilada sobre este tipo de arte, existindo registos de emprego de artes com princípio de funcionamento idêntico na região setentrional da Europa (Summers, 1974).

Tal como o "tresmalho", o "tapa-esteiros" é constituído por várias fracções de rede justapostas, cada uma com cerca de 20m de comprimento, 2 m de altura e malha de 1.5 cm (nó a nó) (fig. 4). O comprimento varia consoante o número de "panos"

utilizado, que depende da extensão da zona a prospectar. No caso presente, o comprimento variou entre 400 e 600 metros.

A técnica de colocação é relativamente simples. O processo inicia-se na baixa-mar, com a colocação da rede, disposta em semi-círculo, de modo que as duas extremidades confinem com locais em emersão na preia-mar. Seguidamente, o bordo inferior da rede é enterrado no sedimento, processo findo o qual se encontra concluída a primeira fase da operação (fig. 4).



Fig. 4 - Aspecto da arte de tapa-esteiros.

Na preia-mar a rede é levantada sem que o bordo inferior perca o seu contacto com o fundo e mantida em posição vertical, por intermédio de canas que são amarradas ao bordo superior da rede (fig. 5).

A operação de pesca conclui-se na baixa-mar seguinte com a captura dos indivíduos que entre a baixa-mar e a preia-mar

tenham penetrado na zona cercada e que, com a diminuição progressiva do nível da água e ao dirigirem-se para as zonas mais profundas, tenham ficado retidos na rede (fig. 6).



Fig. 5 - Posição do tapa-esteiros na preia-mar.



Fig. 6 - Fase final da pesca com o tapa-esteiros.

Como vantagens do emprego desta arte refira-se a possibilidade de amostrar tanto em marés diurnas como em marés nocturnas e a selectividade reduzida. Simultaneamente, pode ser operada por um único indivíduo e apresenta características qualitativas constantes. Como desvantagens deve apontar-se o facto de a informação que recolhe respeitar apenas ao período de maré vazante, a restrição da amostragem à zona entre marés e a colmatação da rede nos períodos em que a quantidade de macrófitas livre nas águas é maior (Julho-Agosto).

c) Estações de colheita.

A necessidade de estudar a repartição espacial dos Pleuronectiformes no interior da Ria e as possibilidades apresentadas por cada zona relativamente à operacionalidade das artes de pesca descritas no ponto anterior, conduziu ao estabelecimento das estações de colheita seguintes (fig. 7):

. Estação 1 - Faro - esta estação localizava-se na zona adjacente à cidade de Faro e era, por isso, a que se encontrava a maior distância do contacto com o mar. A vasa constituía a fracção dominante do sedimento, encontrando-se toda a zona submetida à acção directa dos efluentes urbanos da cidade. A vegetação era escassa, dominada por Ulva sp., particularmente abundante no início do Verão. A profundidade em baixa-mar atingia cerca de 2 metros.

. Estação 2 - Olhão - Localizada a oeste da cidade de Olhão, esta zona apresentava características idênticas às referidas para a estação anterior, tanto relativamente ao tipo de sedimento, como à profundidade e tipo de vegetação.

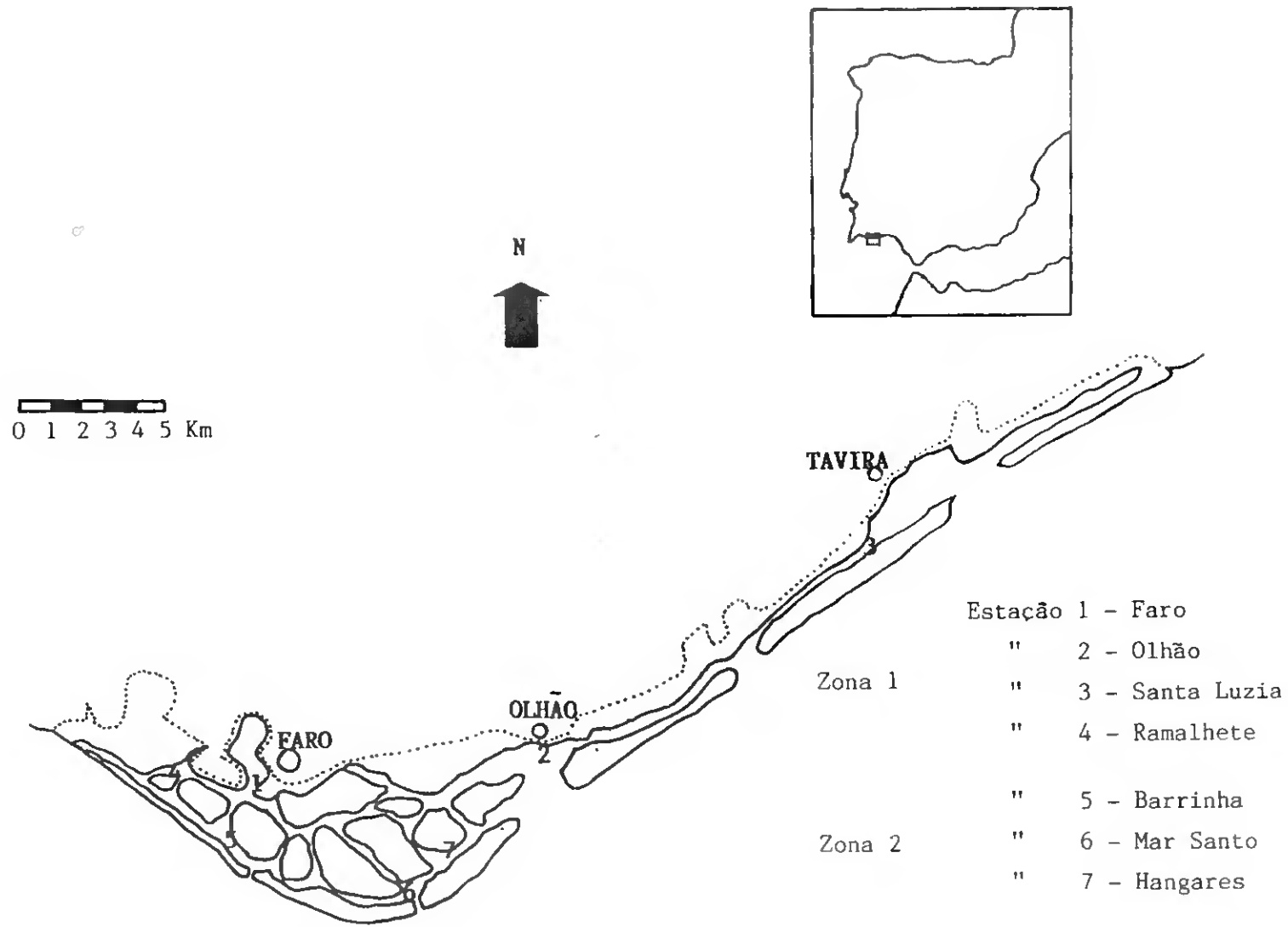


Fig. 7 - Mapa da Ria Formosa com localização das estações de colheita.

. Estação 3 - Santa Luzia - Esta estação localizava-se num canal interior da região oriental da Ria. O volume de água em baixa-mar era relativamente reduzido e o sedimento era constituído por areia e vasa em proporções idênticas. A profundidade em baixa-mar atingia cerca de 1.5 m e a vegetação ocorria em quantidade reduzida.

. Estação 4 - Ramalhete - Localizada numa zona de confluência de dois canais principais, esta estação apresentava sedimento de características arenosas, com vaza em locais confinados, ocorrendo, por vezes com abundância significativa. A vegetação do fundo era constituída por Zostera sp., coincidindo as zonas vazosas com os locais onde esta macrofita apresentava maior densidade. Toda a zona demonstrou uma evolução importante durante o período em que decorreram as colheitas, tendo-se constatado um aumento considerável da sedimentação, que provocou uma diminuição da profundidade da zona.

As estações acima descritas foram integradas na denominada zona 1 (fig. 7), dado o seu posicionamento mais interior na laguna. A estação 4 - Ramalhete - pode considerar-se na transição para o grupo de estações a descrever seguidamente, integradas na zona 2 (fig. 7), que considera as estações localizadas mais próximo do contacto com o mar.

As estações 5 (Barrinha), 6 (Mar Santo) e 7 (Hangares) localizavam-se na região adjacente às barras, onde a intensidade da corrente era, de um modo geral, elevada, o sedimento de fundo predominantemente constituído por areia e a

vegetação bastante escassa.

A periodicidade com que cada estação foi prospectada e a(s) arte(s) utilizada(s) em cada colheita estão indicadas na tabela 1.

#### d) Caracterização físico-química do meio.

A caracterização físico-química das águas da Ria tem sido objecto tanto de avaliações complementares em relação a determinados aspectos da biologia dos organismos lagunares (Silva & Assis, 1970; INIP, 1979; Assis et al., 1984; Cunha e Massapina, 1984; Monteiro, 1989; Barbosa, 1989), como de abordagens visando exclusivamente a caracterização das águas da Ria (CEPASA, 1979; Lima & Vale, 1977, 1980; Ataíde & Benoliel, 1979; Benoliel, 1984; Lima, 1984; Falcão, 1987).

A recolha de parâmetros físico-químicos durante este estudo foi condicionada pela disponibilidade de meios materiais, pelo que apenas foi possível iniciar a sua recolha a partir de Junho de 1987. Assim, foram registados os valores de temperatura e salinidade, em baixa-mar, na Estação 1 (Faro) e na Estação 6 (Mar Santo), cuja variação caracteriza globalmente a zona 1 e a zona 2, no período compreendido entre Junho de 1987 e Maio de 1988.

#### Temperatura.

A profundidade pouco acentuada que caracteriza formações lagunares deste tipo torna-as particularmente sujeitas a oscilações consideráveis dos valores da temperatura. A

		1984												1985												1986												1987											
		M J J A S O N D												J F M A M J J A S O N D												J F M A M J J A S O N D												J F M A M J J A S O N D											
Z	ESTAÇÃO 1 FARO	T												T T T T T T T												T T T T T T T T T T T T T T T T												T T											
O	ESTAÇÃO 2 OLHAO													T T												T												T T T T											
N	ESTAÇÃO 3 Sta LUZIA																									E E E E E																							
A	ESTAÇÃO 4 RAMALHETE	T												T																								T T T T T T T											
1	ESTAÇÃO 5 BARRINHA																																					T T T T											
Z	ESTAÇÃO 6 MAR SANTO	T T T T T T												T T T T																								T T T T											
O	ESTAÇÃO 7 HANGARES													E E E																																			

Tabela 1 - Estações prospectadas e arte utilizada em cada colheita.

T - tapa-esteiros.  
E - tresmalho.

temperatura apresenta uma variação anual semelhante nas duas zonas (fig. 8), cujo padrão acompanha as variações anuais da temperatura atmosférica (fig. 10). Assim, verifica-se um aumento gradual a partir de Fevereiro, que se mantém até ao mês de Agosto, onde se atinge o valor máximo. A partir deste mês, verifica-se uma diminuição gradual da temperatura, até atingir um valor mínimo em Fevereiro. Este comportamento é referido pela maioria dos autores que efectuaram determinações deste parâmetro ao longo de um ciclo anual: Silva & Assis (1970), CEPASA (1977), INIP (1979), Ataíde & Benoliel (1979), Assis *et al.* (1984), Benoliel (1984), Monteiro (1989). No entanto, a amplitude térmica anual é superior nas estações da zona 1, devido, fundamentalmente, às temperaturas mais elevadas atingidas no Verão. A temperatura mínima registada nas duas zonas é semelhante, apresentando valores de cerca de 15.0 °C.

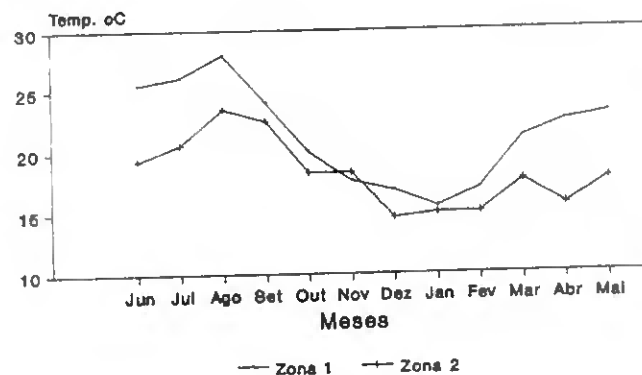


Fig. 8 - Variação anual da temperatura da água em cada uma das zonas prospectadas (1-Estação 1, 2-Estação 2).

#### Salinidade.

A salinidade apresenta, na Estação 1 (fig. 9), uma

variação que é determinada fortemente pelo regime pluviométrico (fig. 10), observando-se uma diminuição durante a época das chuvas (Outubro-Fevereiro). Com efeito, neste período, podem atingir-se valores oscilando entre 23.0 % - 25.0 % .

A salinidade observada na Estação 6 apresentou, de um modo geral, valores oscilando em torno de 35 % (fig. 9), devido à sua localização em zona adjacente a uma das barras principais. A influência das águas marinhas atenua decisivamente as variações que foram descritas para a Estação 1.

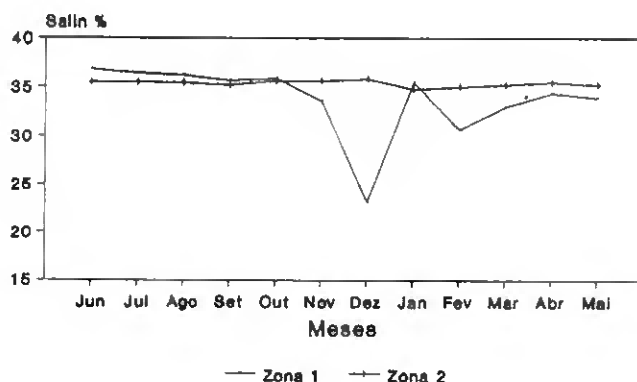


Fig. 9 - Variação anual da salinidade em cada uma das zonas prospectadas (1-Estação 1, 2-Estação 6).

Não obstante a variação descrita para a zona 1, a regularidade do teor salino das águas da Ria Formosa é uma característica referida pela maioria dos autores que efectuaram determinações deste parâmetro. Os valores observados variam entre 32.09 (Silva e Assis, 1970) e 38.10 (Monteiro, 1989).

Oxigénio dissolvido.

As concentrações de oxigénio dissolvido são reduzidas,

tanto a nível do sedimento, como da coluna de água. Assis *et al.* (1984) e Cunha & Massapina (1984) referem que a percentagem de saturação observada nas zonas situadas mais interiormente na Ria é inferior à detectada nos locais mais próximos das barras. Nunes (1984a, 1984b) relaciona os valores reduzidos da percentagem de saturação de oxigénio com a maior densidade de bactérias provenientes dos efluentes urbanos. Com efeito, a sua acção faz-se sentir mais fortemente nos locais situados mais no interior da laguna.

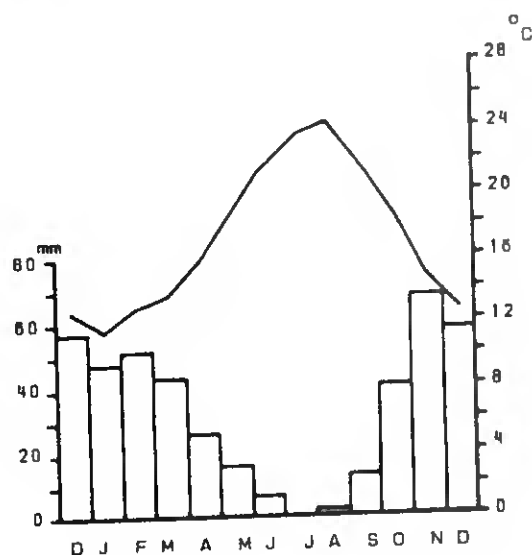


Fig. 10 - Gráfico termo-pluviométrico de Faro. A curva corresponde às temperaturas médias mensais ( $^{\circ}\text{C}$ ) e as colunas indicam a precipitação mensal (mm) (segundo Ribeiro *et al.*, 1987).

#### Nutrientes.

A semelhança do que ocorre nos ambientes estuarinos, as águas da Ria Formosa apresentam um máximo estival na concentração de fósforo (CEPASA, 1977; Ataíde & Benoliel, 1979; Benoliel, 1984). Este tipo de variação, que é referido para outras lagunas por Nixon & Lee (1981), Postma (1981) e Llinás & Rueda (1982), pode ser devido à re-mineralização da

matéria orgânica, transportada para a laguna depois de um desenvolvimento intenso de fitoplâncton marinho. As escorrências provenientes da bacia de recepção são uma componente importante e que pode modificar o balanço anual dos nutrientes (Day et al., 1982; Hodgkin & Birch, 1982).

Os valores para a razão azoto inorgânico-fósforo referidos para a Ria Formosa (CEPASA, 1977), enquadram-se nos normalmente referidos para as lagunas costeiras, e são inferiores à relação 16:1 observada no oceano (Gilmartin & Relevante, 1978).

#### 1.2. Costa adjacente.

As amostras provenientes do litoral adjacente à Ria foram obtidas nos portos de Olhão e Quarteira, onde se verificam os desembarques mais importantes da frota de pesca que opera nesta zona (P. Ferreira, com. pess.).

A captura de Pleuronectiformes é efectuada pela frota de pesca artesanal, que opera na orla marinha costeira, em zonas cuja profundidade atinge, no máximo, 60-80 m. Esta frota é constituída por embarcações de dimensão reduzida, frequentemente do tipo "boca aberta" (fig. 11) e que dirigem a sua actividade para a captura de Pleuronectiformes e outras espécies bentónicas, utilizando a arte de "tresmalho". Esta arte é idêntica à utilizada pelos pescadores no interior da Ria, apresentando um comprimento superior, que varia consoante as dimensões da embarcação.

No período compreendido entre Janeiro de 1985 e Outubro

de 1986 as amostras foram obtidas, exclusivamente, no porto de Olhão. Entre Novembro de 1986 e Maio de 1988, as amostras foram maioritariamente recolhidas no porto de Quarteira, completadas pontualmente com alguns exemplares provenientes de Olhão.



Fig. 11 - Embarcações de pesca artesanal que operam com a arte de tresmalho.

### 1.3. Processamento laboratorial das amostras.

Tal como aconteceu em relação à metodologia de amostragem descrita, também na fixação e conservação do material colhido se seguiram processos diferentes para os indivíduos colhidos na Ria e para os colhidos no mar.

No primeiro caso, a análise laboratorial foi efectuada imediatamente após a captura, dada a marcação prévia de cada colheita. Neste caso, os exemplares foram observados em fresco e, nesta condição, efectuadas todas as determinações preliminares.

No segundo caso, os exemplares eram congelados, estado em que permaneciam até ao processamento laboratorial, que se procurava efectuar com a maior brevidade em relação à data de captura.

Assim, numa primeira fase, os exemplares eram identificados, de acordo com Quero & Vayne (1979) e Quero et al. (1986) e, seguidamente, medidos com aproximação ao milímetro mais próximo e distribuídos em classes de comprimento de 1.0 cm. Procedia-se, em seguida, à pesagem individual, com aproximação de 0.1 g .

Para a recolha dos órgãos destinados ao estudo da reprodução procedia-se à dissecação dos exemplares, segundo incisão iniciada no ânus e descrevendo uma trajectória semi-circular, passando pela região posterior da cavidade abdominal, até à axila da barbatana peitoral. No caso das fêmeas, a incisão era prolongada até à região posterior do corpo, de modo a expor as gónadas. Uma vez as vísceras expostas, extraía-se o fígado e as gónadas, que eram pesados com aproximação de 0.1 g. Após a pesagem, as gónadas eram guardadas em recipiente adequado, devidamente etiquetado.

Finalmente, procedia-se à recolha dos otólitos, extraídos depois de seccionado o bordo superior das cápsulas óticas, que após a sua lavagem em água e secagem com papel de filtro, eram etiquetados e guardados a seco.

II - Caracterização sistemática e biométrica  
das espécies estudadas.



## 1. Introdução.

O conhecimento da variabilidade populacional nas espécies submetidas a exploração é essencial para a avaliação dos mananciais. As populações pertencentes à mesma espécie podem apresentar diferenças significativas a nível dos caracteres morfométricos, taxas de crescimento e comportamento migrador e reprodutor. Consequentemente, poderão justificar o desenvolvimento de estratégias de exploração de acordo com as características de cada agrupamento populacional.

O alargamento progressivo do raio de acção das frotas de pesca, verificado durante os anos 70, em que o mesmo barco podia exercer a sua actividade sobre várias populações da mesma espécie, provocou um certo abrandamento no interesse sobre estudos desta índole. A introdução recente do conceito de Zona Económica Exclusiva, conferiu importância renovada ao estudo da variabilidade populacional intra-específica e apontou para a necessidade de definir estratégias de exploração correspondentes.

As metodologias utilizadas consideram a análise de caracteres taxonómicos diversificados e, por vezes, de definição bastante fina, como é o caso dos caracteres cariológicos e bioquímicos (Allendorf & Utter, 1979; Fournier *et al.*, 1984). No entanto, os aspectos ligados à morfologia

externa desempenham um papel de grande importância na caracterização das espécies (Marr, 1965). Este facto está, por certo, relacionado com a acessibilidade destes caracteres e com a infra-estrutura laboratorial mínima que é exigida para a sua recolha e processamento.

Neste ponto, procede-se a uma caracterização biométrica das espécies estudadas, com base no estudo de algumas características merísticas e mensuráveis. Comparando com os resultados descritos para outros locais de ocorrência, será analisada a variabilidade populacional ao longo da área de distribuição destas espécies.

## 2. Material e métodos.

A caracterização biométrica incidiu sobre 562 exemplares de S. senegalensis, 97 de S. vulgaris, 123 de S. lascaris e 115 de M. azevia.

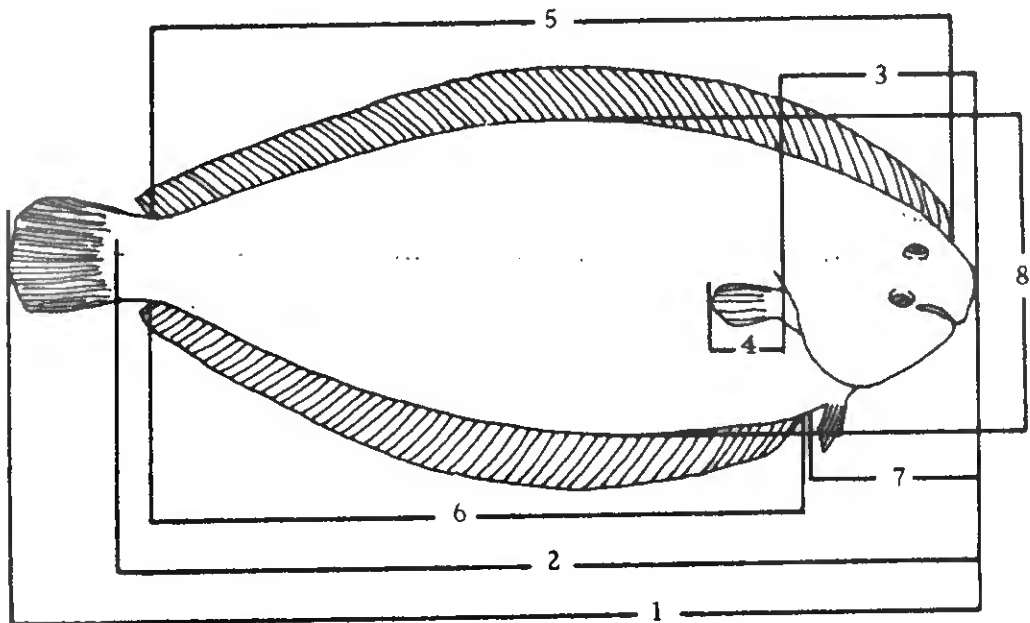
Este estudo considerou as características mensuráveis seguintes:

- Comprimento total (1)\* - distância desde o bordo anterior da cabeça até ao bordo posterior da barbatana caudal.

- Comprimento standard (2) - distância desde o bordo anterior da cabeça até ao início do pedúnculo caudal. Esta

\* os números referem-se ao esquema da fig. 12.

dimensão foi obtida no lado cego dos indivíduos, uma vez que o ponto de referência no limite posterior era assinalado por uma depressão, o que facilitava o registo.



- 1 - Comprimento total.
- 2 - Comprimento standard.
- 3 - Comprimento da cabeça.
- 4 - Comprimento da barbatana peitoral.
- 5 - Comprimento da barbatana dorsal.
- 6 - Comprimento da barbatana anal.
- 7 - Comprimento pré-anal.
- 8 - Altura do corpo.

Fig. 12 - Esquema indicando as medições efectuadas.

- Comprimento da cabeça (3) - distância entre o bordo anterior da cabeça e o bordo posterior do opérculo.

- Comprimento da barbatana peitoral (4) - comprimento entre a origem desta barbatana e o seu ponto mais posterior, medido no sentido antero-posterior do corpo.

- Comprimento da barbatana dorsal (5) - distância

compreendida entre a origem anterior e o último raio desta barbatana, no sentido antero-posterior do corpo.

- Comprimento da barbatana anal (6) - distância compreendida entre a origem anterior e o último raio desta barbatana, no sentido antero-posterior do corpo.

- Comprimento pré-anal (7) - distância compreendida entre a extremidade anterior da cabeça e o ânus.

- Altura do corpo (8) - maior distância vertical entre o perfil dorsal e ventral.

Simultaneamente, consideraram-se as características merísticas seguintes:

- Número de escamas da linha lateral - O contorno sinuoso da linha lateral na região cefálica das espécies estudadas torna a contagem das escamas nesta zona bastante difícil. Por isso, considerou-se como referência o ponto mais anterior onde a linha lateral iniciava o seu traçado rectilíneo. Foram contadas as escamas canaliculadas entre este ponto e o início da barbatana caudal.

- Número de raios das barbatanas dorsal, anal e peitoral - número total de raios apresentado por cada uma das barbatanas.

As mensurações foram efectuadas sobre o lado direito do indivíduo (exceptuando o comprimento standard), encontrando-se os exemplares normalmente distendidos e com a boca fechada.

Utilizou-se o ictiómetro para medição do comprimento total e do comprimento standard e o compasso de pontas secas para a

medição das dimensões restantes. As medições foram efectuadas com aproximação ao milímetro mais próximo e as características morfológicas foram registadas mediante observação com lupa binocular.

As várias dimensões foram relacionadas tendo em conta o conceito de alometria e as rectas de regressão ajustadas pelo método dos mínimos quadrados (Snedecor, 1956). As considerações de ordem metodológica não são concludentes acerca da validade deste método de ajustamento, em relação ao método do eixo maior reduzido (Tessier, 1958; Ricker, 1973). No entanto, as correlações elevadas obtidas em todas as regressões indicam que as diferenças entre as estimativas dos diferentes métodos são irrelevantes (Ricker, 1979).

Assim, consideraram-se as relações de alometria seguintes: comprimento standard/comprimento total, comprimento da cabeça/comprimento total, comprimento da barbatana peitoral/comprimento total, comprimento pré-anal/comprimento total, comprimento da barbatana dorsal/comprimento total, comprimento da barbatana anal/comprimento total e altura do corpo/comprimento total.

Em S. senegalensis e S. vulgaris as relações de alometria foram calculadas separadamente para os indivíduos capturados na Ria, no mar e para o total (Ria + mar)

Consideraram-se incluídos no campo isométrico os valores de coeficiente de regressão compreendidos entre 0.8 e 1.2 (Bas, 1959; 1964).

Para as características merísticas foram elaborados os polígonos de distribuição de frequências e calculados os parâmetros estatísticos seguintes: efectivo, média e desvio-padrão.

### 3. Resultados.

De modo a evitar a descrição repetitiva dos parâmetros respeitantes às equações de regressão ajustadas e das estatísticas calculadas para os caracteres merísticos, os resultados serão apresentados em forma gráfica, referentes a cada uma das espécies estudadas. Assim, a fig. 13 apresenta os diagramas de dispersão e as equações de regressão das relações de alometria, e a fig. 14 a distribuição de frequência e os parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas de S. senegalensis.

A fig. 15 apresenta os diagramas de dispersão e as equações de regressão das relações de alometria, e a fig. 16 a distribuição de frequência e os parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas de S. vulgaris.

A fig. 17 apresenta os diagramas de dispersão e as equações de regressão das relações de alometria, e a fig. 18 a distribuição de frequência e os parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas de S. lascaris.

A fig. 19 apresenta os diagramas de dispersão e as equações de regressão das relações de alometria; e a fig. 20 a distribuição de frequência e os parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas de M. azevia.

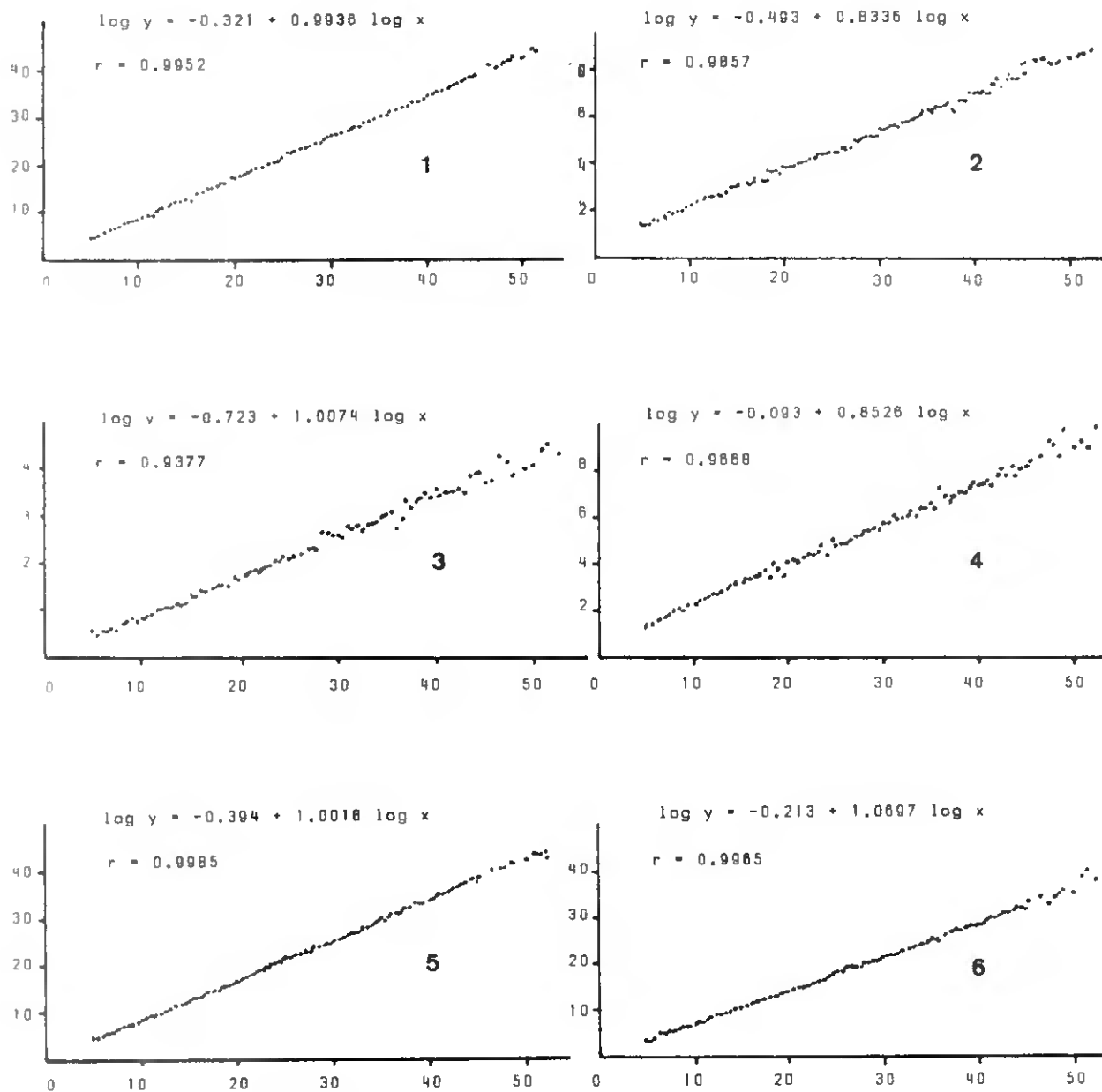


Fig. 13 - S. senegalensis: diagramas de dispersão e equações de regressão obtidos para as relações comprimento standard/comprimento total (1), comprimento da cabeça/comprimento total (2), comprimento da barbatana peitoral/comprimento total (3), comprimento pré-anal/comprimento total (4), comprimento da barbatana dorsal/comprimento total (5) e comprimento da barbatana anal/comprimento total (6).

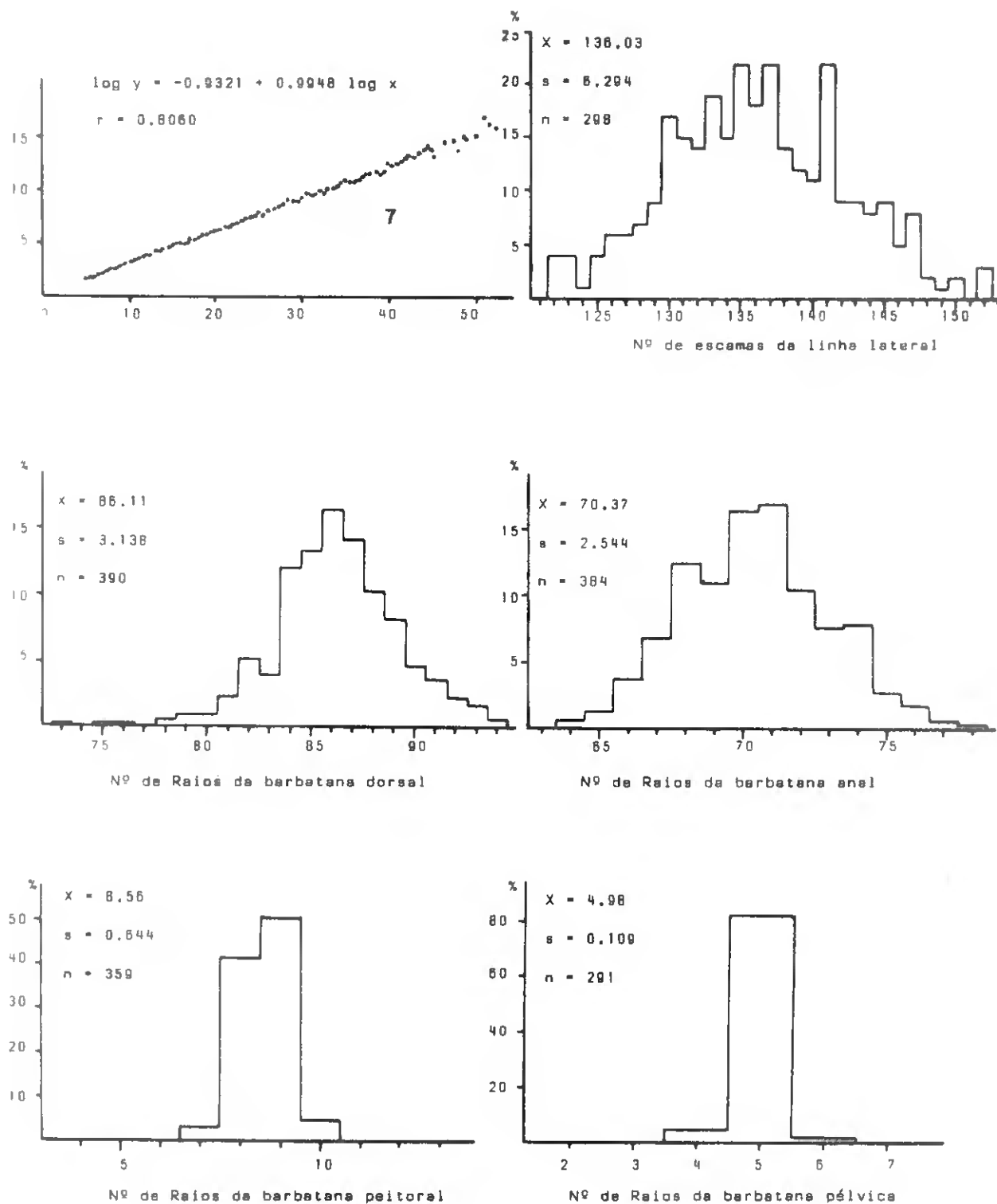


Fig. 14 - *S. senegalensis*: diagrama de dispersão e equação de regressão obtidos para a relação altura do corpo/comprimento total (7). Parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas estudadas (X-média; s-desvio-padrão; n-efectivo).

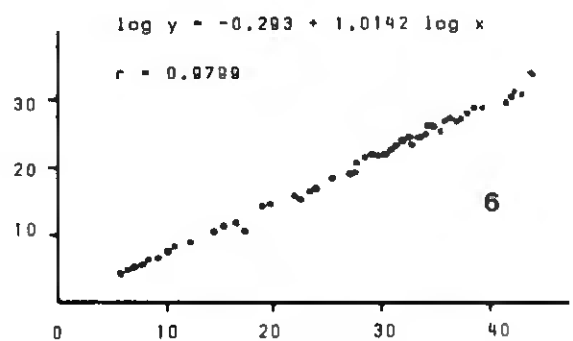
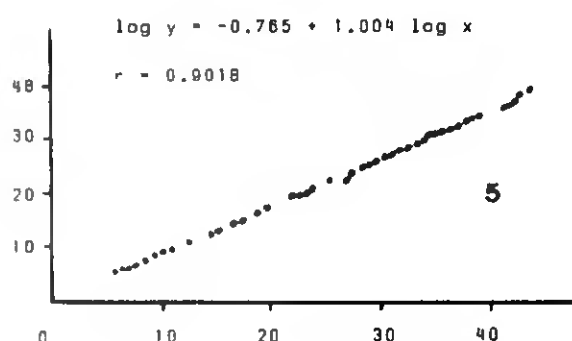
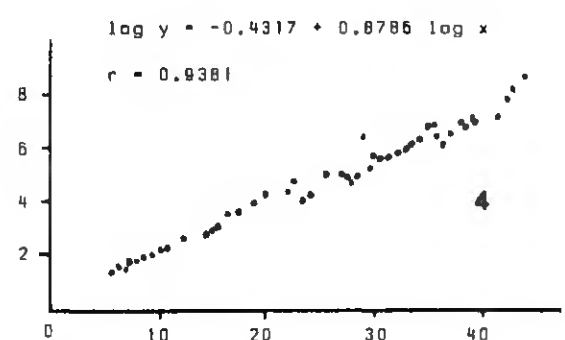
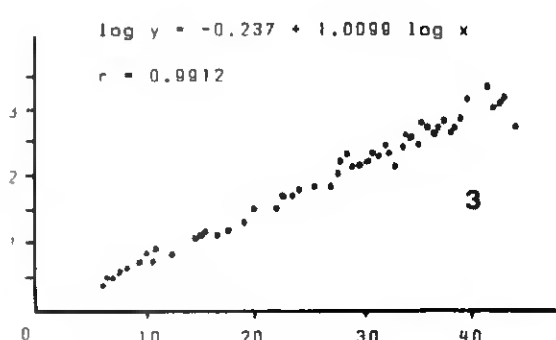
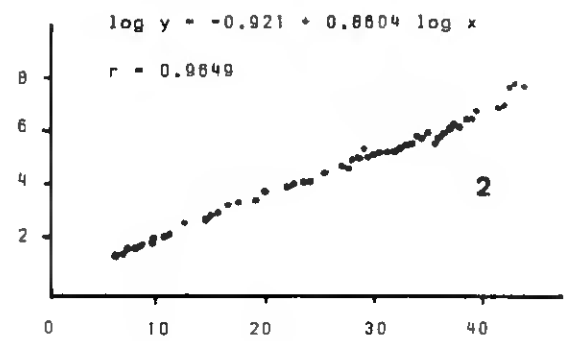
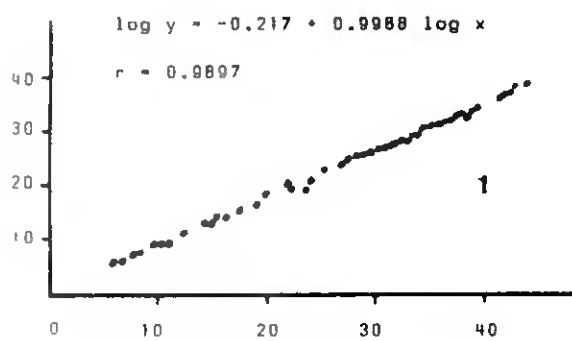


Fig. 15 - S. vulgaris: diagramas de dispersão e equações de regressão obtidos para as relações comprimento standard/comprimento total (1), comprimento da cabeça/comprimento total (2), comprimento da barbatana peitoral/comprimento total (3), comprimento pré-anal/comprimento total (4), comprimento da barbatana dorsal/comprimento total (5) e comprimento da barbatana anal/comprimento total (6).

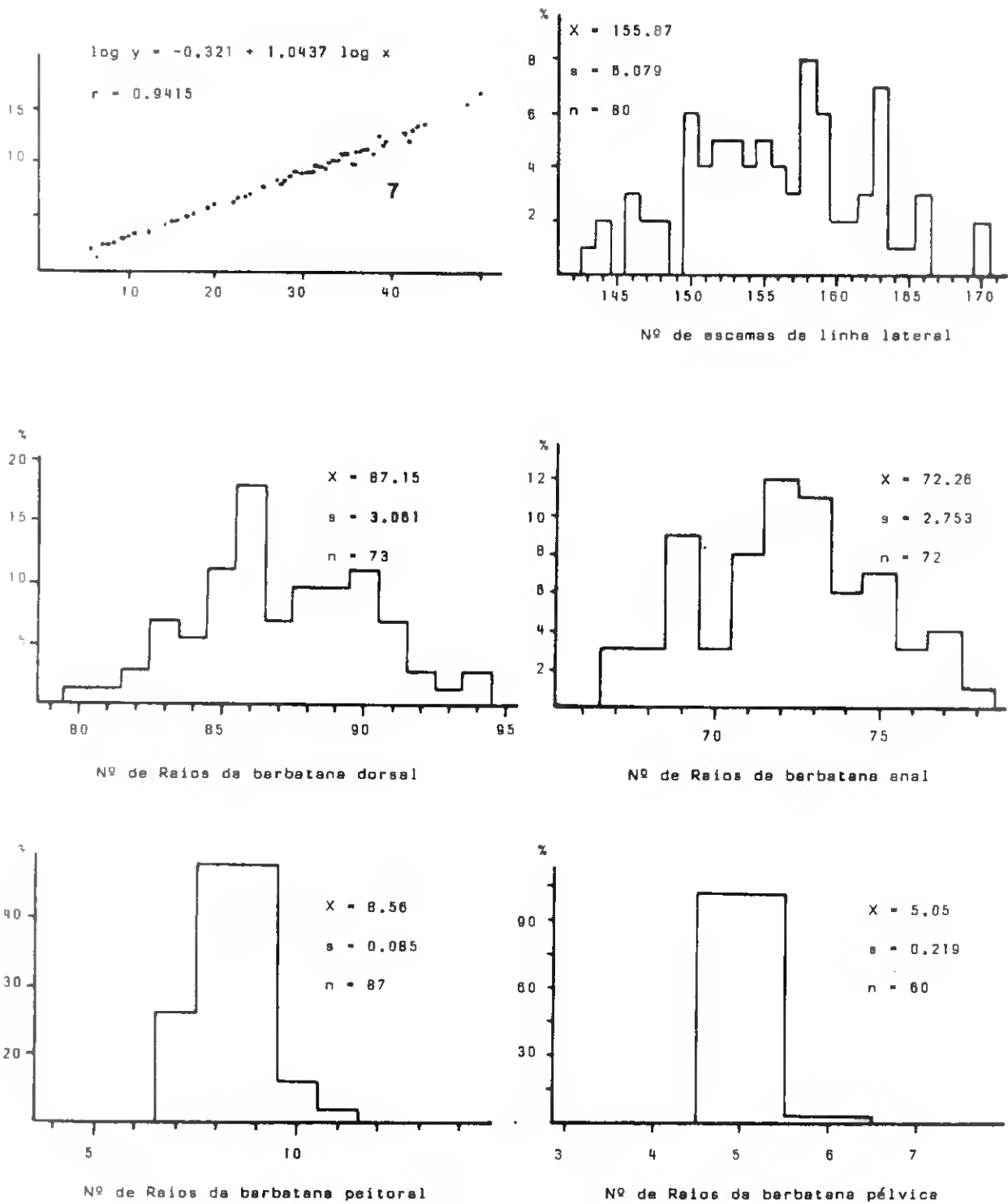


Fig. 16 - S. vulgaris: diagrama de dispersão e equação de regressão obtidos para a relação altura do corpo/comprimento total (7). Parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas estudadas (X-média; s-desvio-padrão; n-effectivo).

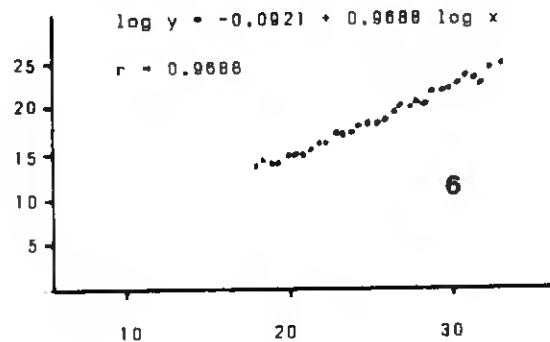
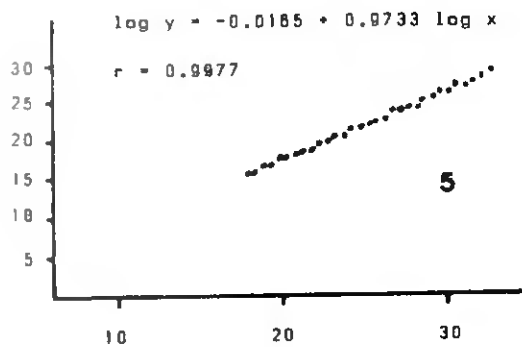
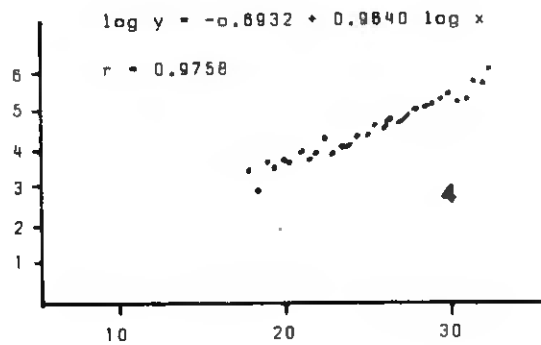
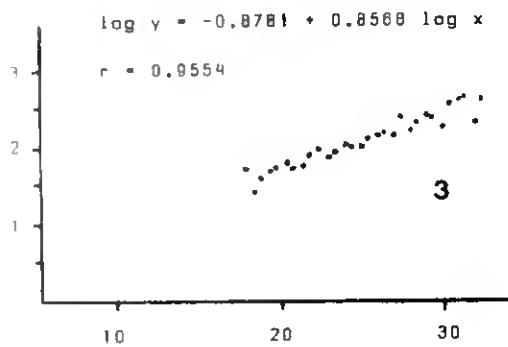
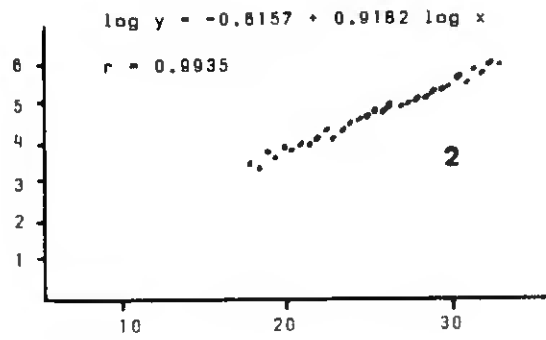
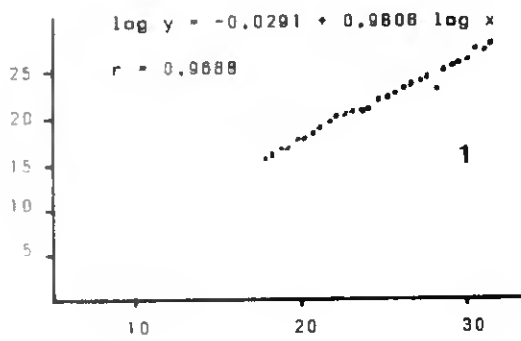


Fig. 17 - S. lascaris: diagramas de dispersão e equações de regressão obtidos para as relações comprimento standard/comprimento total (1), comprimento da cabeça/comprimento total (2), comprimento da barbatana peitoral/comprimento total (3), comprimento pré-anal/comprimento total (4), comprimento da barbatana dorsal/comprimento total (5) e comprimento da barbatana anal/comprimento total (6).

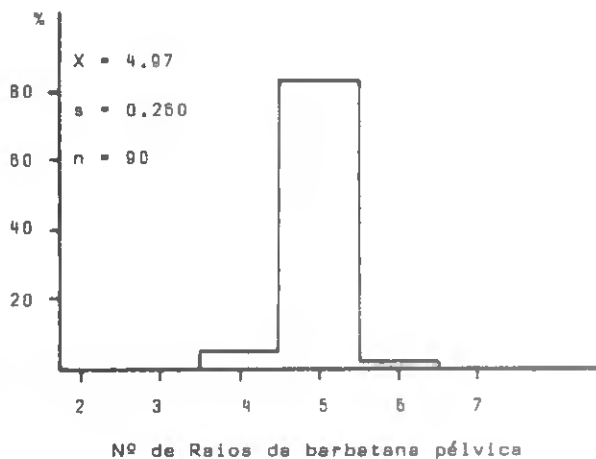
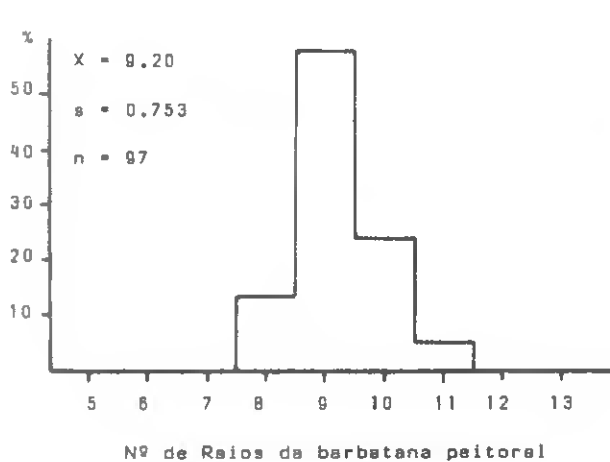
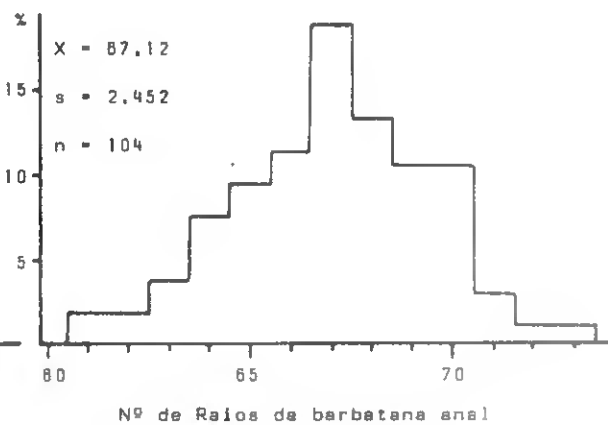
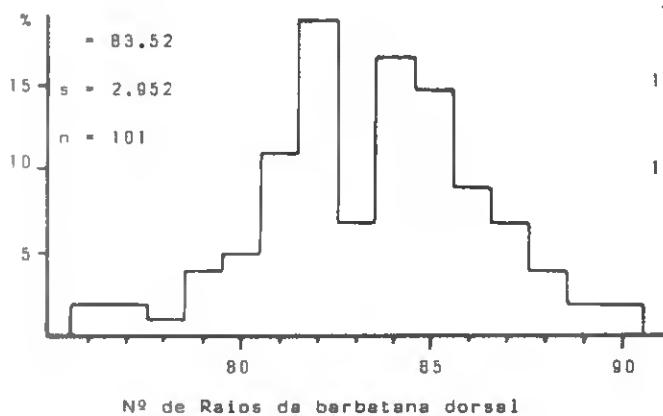
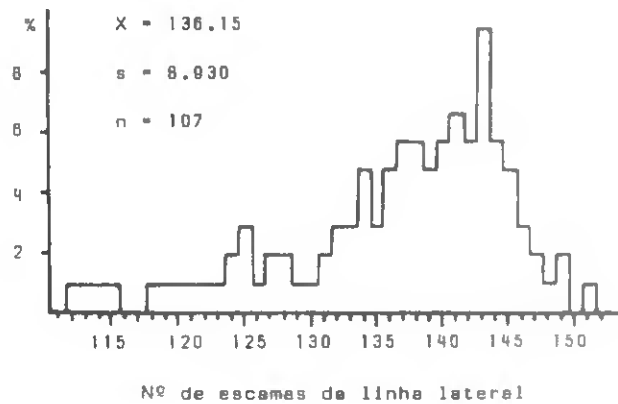
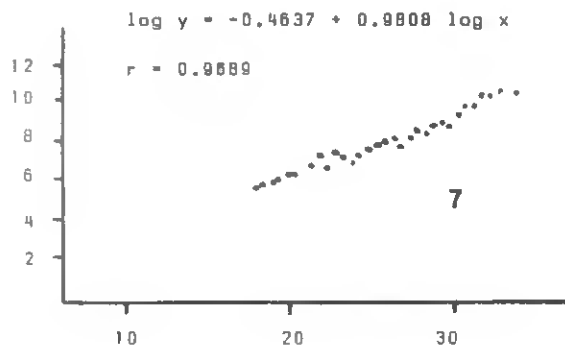


Fig. 18 - *S. lascaris*: diagrama de dispersão e equação de regressão obtidos para a relação altura do corpo/comprimento total (7). Parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas estudadas ( $\bar{X}$ -média;  $s$ -desvio-padrão;  $n$ -efectivo).

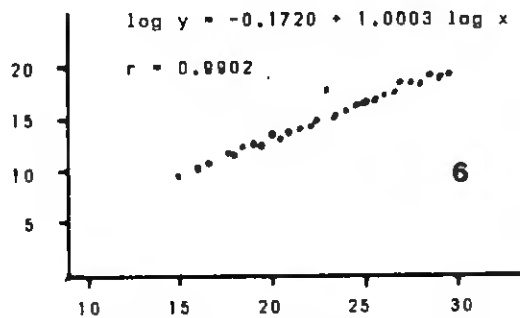
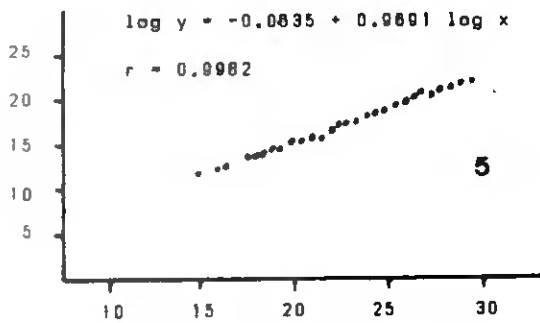
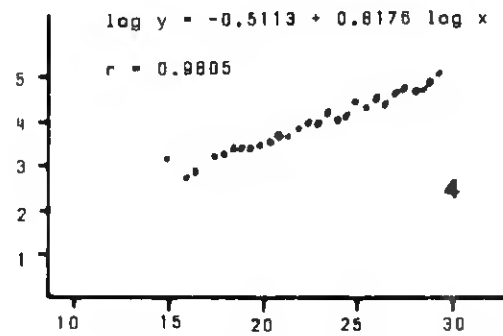
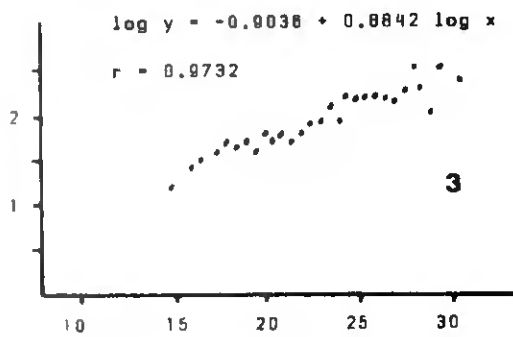
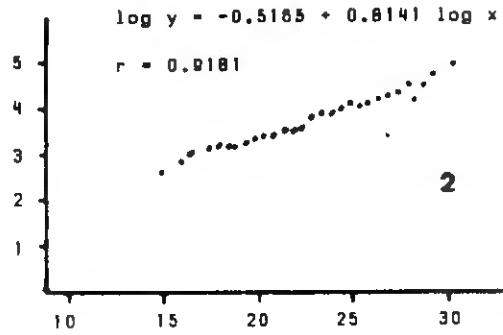
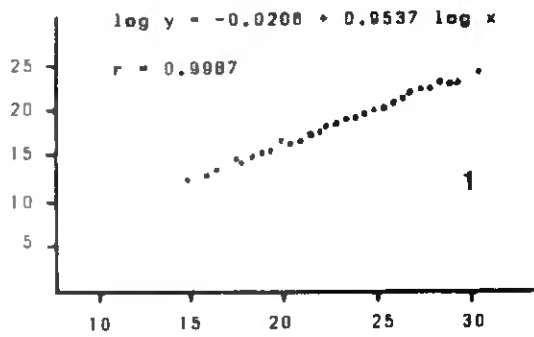


Fig. 19 - M. azevia: diagramas de dispersão e equações de regressão obtidos para as relações comprimento standard/comprimento total (1), comprimento da cabeça/comprimento total (2), comprimento da barbatana peitoral/comprimento total (3), comprimento pré-anal/comprimento total (4), comprimento da barbatana dorsal/comprimento total (5) e comprimento da barbatana anal/comprimento total (6).

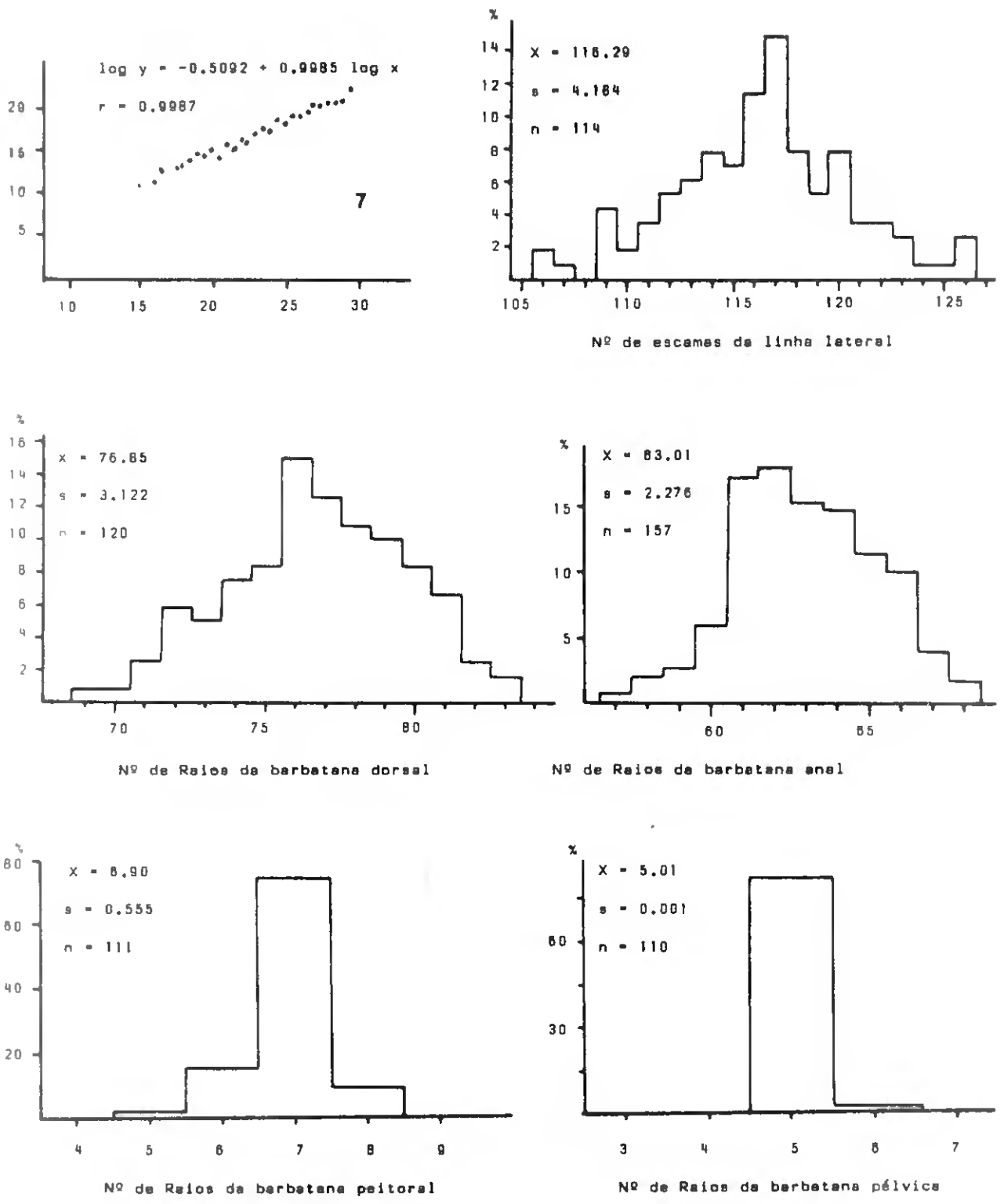


Fig. 20 - M. azevia: diagrama de dispersão e equação de regressão obtidos para a relação altura do corpo/comprimento total (7). Parâmetros estatísticos calculados para as características merísticas estudadas (X-média; s-desvio-padrão; n-effectivo).

#### 4. Discussão.

Os valores calculados para os coeficientes de regressão encontram-se, na sua maioria, dentro dos limites do campo isométrico, o que indica que existe um crescimento proporcional e proporcionado entre as diferentes dimensões envolvidas nesta comparação.

No entanto, importa analisar com maior detalhe alguns dos coeficientes obtidos, porque fornecem algumas indicações sobre o crescimento relativo destas espécies. Esta análise é mais circunstanciada em relação às duas espécies que ocorrem simultaneamente na Ria e no mar. A possibilidade de caracterizar duas fases do ciclo de vida apontou para algumas diferenças no desenvolvimento somático naqueles dois períodos (tabela 2 e tabela 3).

Assim, em relação a S. senegalensis (tabela 2), verifica-se que, embora os coeficientes de regressão calculados se encontrem dentro do campo isométrico, ocorre uma tendência para a alometria negativa em dimensões associadas à região anterior do corpo (comprimento da cabeça e comprimento pré-anal). Com a migração dos indivíduos em direcção ao mar, verifica-se uma tendência para um crescimento mais proporcionado dessas dimensões, relativamente ao comprimento total.

Relação de alometria	Ria	Mar	Total
Comp. standard Comp. total	1.0138	0.9986	0.9936
Comp. da cabeça Comp. total	0.7960	0.9209	0.8336
Comp. barb. peitoral Comp. total	0.9952	0.8827	1.0074
Comp. pré-anal Comp. total	0.8275	0.9371	0.8526
Comp. barb. dorsal Comp. total	1.0302	1.0073	1.0018
Comp. barb. anal Comp. total	1.0323	1.0832	1.0697
Altura do corpo Comp. total	1.0031	0.9889	0.9948

Tabela 2 - Coeficientes de regressão calculados para os efectivos de S. senegalensis capturados na Ria, no mar e para o número total.

Estes resultados opõem-se aos indicados por Arruda (1979) e Andrade (1986a) que referem, com o crescimento, uma evolução inversa das dimensões associadas à região anterior do corpo. Ambos os autores trabalharam com espécies não assimétricas, em que a cabeça e, de um modo geral, a região anterior do corpo, assumem no equilíbrio deste um papel mais importante do que na generalidade dos Heterossomata. Segundo Arruda (1979) e Andrade (1986a), a diminuição da alometria negativa e a passagem à isometria estaria relacionada com o atingir da cota de profundidade ideal para o desenvolvimento das espécies.

A diminuição da alometria da fase larvar e juvenil e a passagem progressiva à isometria, característica do estado adulto, é uma particularidade do desenvolvimento dos Vertebrados e corresponde ao termo das modificações

morfométricas que caracterizam a fase juvenil do ciclo de vida dos indivíduos deste grupo. Este facto está bem patente nos resultados do tratamento efectuado com base nos indivíduos capturados no mar, em que se obtiveram coeficientes de regressão reveladores de isometria. Os valores resultantes do tratamento conjunto dos indivíduos colhidos na Ria e no mar demonstram a importância assumida pelos efectivos respeitantes à fase juvenil, que se traduz por uma diminuição generalizada dos coeficientes de regressão. Estes aspectos são referidos, de igual modo, em estudo idêntico desenvolvido por Gould (1966).

Relação de alometria	Ria	Mar	Total
Comp. standard Comp. total	1.0945	0.9916	0.9988
Comp. da cabeça Comp. total	0.8561	0.9633	0.8604
Comp. barb. peitoral Comp. total	1.0201	0.9688	1.0099
Comp. pré-anal Comp. total	0.8947	1.0009	0.8786
Comp. barb. dorsal Comp. total	0.9987	1.0252	1.0004
Comp. barb. anal Comp. total	0.9949	1.0581	1.0142
Altura do corpo Comp. total	1.0766	1.0724	1.0437

Tabela 3 - Coeficientes de regressão calculados para os efectivos de S. vulgaris capturados na Ria, no mar e para o número total.

A comparação entre as amostras colhidas em cada um dos meios prospectados deve também considerar que, em cada caso, aquelas são constituídas por indivíduos que se encontram em fases distintas do seu ciclo de vida. Assim, enquanto que os

efectivos capturados na Ria correspondem a grande parte da fase juvenil, a passagem para o mar corresponde à transição para uma nova fase do desenvolvimento. No período que assim se inicia vão ocorrer modificações fisiológicas importantes, com destaque para a maturação sexual. Por isso, são de aceitar diferenças mais significativas na proporção entre as diferentes dimensões do corpo, que devem ser entendidas como resultado de variações associadas a períodos diferentes do ciclo vital e não a eventuais diferenças inter-populacionais. Aliás, a dinâmica associada à migração entre os dois biótopos estudados não torna credível a existência de variabilidade populacional acentuada.

São praticamente inexistentes os estudos biométricos incidindo sobre estas espécies. Apenas Cardenas (1977 in Dinis, 1986) aponta resultados para algumas características merísticas de S. vulgaris e de S. senegalensis e Ramos (1982) refere algumas equações de alometria para S. vulgaris.

Comparando os resultados obtidos com os referidos por Cardenas (1977 in Dinis 1986) (tabela 4), verifica-se que, de um modo geral, para a costa sul do Algarve os valores calculados são superiores aos referidos para a costa sudoeste de Espanha. Em relação ao número de escamas da linha lateral, as diferenças podem resultar do critério seguido, em cada estudo, na contagem das escamas da região cefálica. As restantes, dada a definição não arbitrária das características envolvidas, poderão corresponder a diferenças populacionais entre as zonas prospectadas. Ramos (1982) refere valores isométricos para as relações comprimento standard/comprimento total e comprimento da barbatana dorsal/comprimento total. Para

as relações comprimento da cabeça/comprimento total e altura do corpo/comprimento total, este autor calculou coeficientes de regressão indicadores de alometria negativa. Estes resultados são idênticos aos calculados no presente estudo, comprovando-se, de igual modo, a existência de alometria negativa em dimensões relacionadas com a região anterior do corpo.

		Raios barbat. dorsal	Raios barbat. anal	Raios barbat. pélvica
<u>S. senegalensis</u>	Cardenas, 1977	85.18	69.09	8.01
	Algarve	85.15	72.26	5.05
<u>S. vulgaris</u>	Cardenas, 1977	85.73	71.53	9.00
	Algarve	86.11	70.73	11.18

Tabela 4 - Quadro comparativo de algumas características morfológicas de S. senegalensis e S. vulgaris.

Rodriguez & Rodriguez (1980) e Alili & Marinaro (1986) referem, para a zona ocidental do Mediterrâneo, observações pontuais de algumas características morfológicas de, respectivamente, S. senegalensis e M. azevia, cujos valores se integram na amplitude de variação calculada para a população da costa sul do Algarve.

Seria vantajoso poder dispor de trabalhos desta natureza, desenvolvidos ao longo da área de distribuição, para avaliar até que ponto existe uma variação clinal das características e quais os gradientes que, eventualmente, se estabelecem. Embora trabalhando com outras espécies, Hubbs (1922) e Gabriel (1944), concluíram que a variação do número de vértebras e de outras

características merísticas está relacionada, de modo estreito, com a temperatura das águas durante a fase de desenvolvimento larvar. Estudos subsequentes demonstraram que, para além da temperatura, outros factores abióticos, como a salinidade, podem influenciar a variabilidade das características merísticas (Tanning, 1950, 1952; Weisel, 1955; Morris & Scheer, 1957; Garside, 1970).

III - Crescimento.



## 1. Introdução.

O estudo da taxa de crescimento dos indivíduos de uma espécie é essencial para o conhecimento dos aspectos biológicos gerais, da dinâmica das populações e das flutuações e tendências da actividade da pesca. O crescimento em peso é integrado na equação de rendimento como uma das variáveis populacionais básicas, porque determina a biomassa do manancial explorado e, conseqüentemente, o rendimento das pescarias. Por isso, constitui uma das tarefas principais dos biólogos das pescas calcular os parâmetros de crescimento médio dos indivíduos de um manancial submetido a exploração.

Crescimento é uma expressão demasiado vaga para descrever a resultante de um processo integrado bastante complexo. Wheatherly (1972) considera o crescimento como o aumento na dimensão dos indivíduos (comprimento, peso ou volume). Iles (1974) define o crescimento apenas como o aumento de comprimento, uma vez que as variações de peso podem ser influenciadas pela variabilidade sazonal na condição dos indivíduos. Independentemente dos conceitos apresentados, neste estudo adopta-se uma definição de crescimento mais abrangente que considera, simultaneamente, as variações de peso e de comprimento.

O crescimento manifesta-se por um aumento na dimensão dos

indivíduos e, conseqüentemente, é estimado de modo mais apropriado avaliando as modificações de volume ou peso. Contudo, a determinação rigorosa do peso nem sempre pode ser efectuada no mar e, além disso, quando são desembarcados, os peixes apresentam-se, frequentemente, eviscerados. Por isso, neste grupo, o crescimento tem sido estudado, principalmente, a partir da dimensão linear - o comprimento - , procedendo-se, posteriormente, à sua conversão para valores ponderais.

As investigações de inúmeros autores têm demonstrado que o comprimento apresenta uma relação mais ou menos constante com o peso dos indivíduos ao longo da vida. Constitui, deste modo, um parâmetro biológico que pode ser utilizado para estudar o crescimento e as suas variações com as flutuações do efectivo da população e com os factores ambientais. Por isso, em trabalhos ligados à avaliação de recursos, quando é necessário determinar o crescimento em peso dos indivíduos, este é calculado geralmente a partir da distribuição de idade/comprimento e da relação comprimento/peso. Este estudo baseia-se num número de mensurações relativamente reduzido, efectuadas sobre amostras colhidas ao longo de um intervalo de tempo determinado.

O estudo do crescimento a partir da informação relativa ao comprimento ou peso só pode ser efectuada depois de conhecida a idade dos indivíduos que integram cada amostra. Só assim se poderão agrupar as distribuições de comprimento ou peso de acordo com os grupos de idade e calcular o valor médio respectivo.

Assim, neste capítulo, são abordados os aspectos relativos à avaliação da idade e ao estudo do crescimento linear e ponderal. São analisadas as distribuições de idade/comprimento, elaboradas a partir da leitura e interpretação dos otólitos e calculadas as equações de crescimento. Para os indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa, procede-se análise da distribuição de frequência de comprimentos e ao estudo da progressão das classes modais identificadas em cada mês. Este estudo permitiu caracterizar a dinâmica migratória que se estabelece entre a Ria e o mar, durante o primeiro ano de vida dos indivíduos.

## 2. Material e métodos.

### 2.1. Avaliação da idade.

Foram aplicados os dois métodos mais frequentemente utilizados na avaliação da idade dos peixes.

O primeiro, designado inicialmente por método de Petersen (Petersen, 1892) utiliza a distribuição polimodal da frequência de comprimentos dos indivíduos de uma população, correspondendo cada classe modal a um grupo etário. Este método requer a distribuição unimodal dos comprimentos dos peixes da mesma idade, sendo de aplicação relativamente simples quando não há sobreposição acentuada dos comprimentos dos indivíduos pertencentes a grupos de idade adjacentes.

A diferenciação das várias classes tem constituído objecto do estudo de inúmeros autores, no sentido de utilizar critérios objectivos que permitam separar as diversas componentes

presentes na distribuição de frequências. Cassie (1954) utiliza as frequências acumuladas de cada classe de comprimento, transpondo estes valores, seguidamente, para o papel de probabilidades. A aplicação deste papel tinha sido proposta anteriormente por Harding (1949). Mais recentemente, esta metodologia sofreu novo impulso com os trabalhos de, entre outros, Cohen (1957), Tanaka (1962), Hasselblad (1966), Bhattacharya (1967), Do Chi (1978), MacDonalds & Pitcher (1979) e Schnute & Fournier (1980).

A análise da composição de frequência de comprimentos dos indivíduos capturados na Ria Formosa entre 1985 e 1987 foi efectuada pela aplicação do método de Bhattacharya (1967), com o objectivo de identificar e separar as componentes presentes nessa distribuição e relacioná-las com a dinâmica migratória dos juvenis. Para a aplicação deste método utilizou-se o programa ELEFAN 0/MPA (Modal Progression Analysis), desenvolvido por D. Pauly, F. C. Gayanilo e M. L. Soriano. A identificação das classes modais é efectuada mediante análise do coeficiente de separação, que deve apresentar um valor igual ou superior a 2 para que a separação seja significativa. A distribuição de frequência de comprimentos estimada foi comparada com a distribuição observada pelo teste de Qui-quadrado (Sparre, 1988).

O segundo método de avaliação da idade baseia-se no facto de os Vertebrados poiquilotérmicos sofrerem variações sazonais na taxa de crescimento, as quais ficam geralmente assinaladas nas formações ósseas, porque estas registam as variações do crescimento. Todas as variações, cíclicas ou não, no

crescimento ficam registadas nas formações ósseas porque provocam modificações na sua estrutura (Andrade, 1985a).

Neste estudo, a avaliação da idade individual foi efectuada com base na leitura e interpretação dos otólitos. Estas estruturas são utilizadas com vantagem em relação às restantes peças ósseas, nomeadamente às escamas (Figueras, 1956). No caso presente, esta circunstância foi reforçada pelo facto de as escamas das espécies estudadas apresentarem dimensões bastante reduzidas, o que inviabilizou a sua leitura. Não obstante, Mohr (1918) refere que, em S. vulgaris, é possível avaliar a idade pelas escamas, desde que a amostra para este efeito seja "suficientemente representativa".

Assim, foram considerados os otólitos sagitta, extraídos depois de efectuado corte longitudinal do neuro-crâneo, que secciona o bordo superior das cápsulas óticas. Em seguida, os otólitos foram lavados em água, para remoção do sacullus, secos em papel de filtro e guardados a seco, devidamente referenciados.

A observação dos otólitos foi efectuada com lupa binocular utilizando iluminação reflectida, sobre fundo negro, após imersão das peças em álcool absoluto. Com este método de observação, as zonas opacas apresentam tonalidade clara e as zonas hialinas tonalidade escura. Na interpretação, consideraram-se os aspectos qualitativos na opacidade ou transparência de cada zona, referidos por Mina (1968).

Os aspectos inerentes à constituição, morfologia e utilização dos otólitos na avaliação da idade dos peixes foram

abordados detalhadamente nos trabalhos de, entre outros, Graham (1929), Lamont (1967), Tesh (1968), Blacker (1974), Bedford (1975,1983), Deniel (1981), Leta & Keim (1982) e ICSEAF (1983).

Descrições detalhadas da morfologia dos otólitos das espécies estudadas podem ser obtidas em Bauza (1956), Rousset (1983), Bori (1986) e Härkönen (1986).

A observação do otólito inteiro com luz reflectida revela eficácia para indivíduos de idade inferior a quatro anos. Para idade superior a este limite, utilizou-se a técnica proposta por Moller-Christensen (1964), com a modificação introduzida por Macer (1968). Deste modo, os otólitos foram seccionados segundo plano transversal, passando pelo núcleo. Este seccionamento produzia duas porções sensivelmente iguais, sendo uma aquecida suavemente à chama de uma lamparina de álcool, até adquirir uma tonalidade amarela-acastanhada. Esta porção era colocada sobre um pedaço de plasticina, a superfície de fractura pincelada com óleo de cedro e iluminada com luz reflectida.

A técnica descrita demonstrou resultados satisfatórios e o aspecto principal a considerar diz respeito à duração do período de queima que, sendo excessiva, conduz à carbonização do otólito.

O processamento acima descrito provoca a carbonização da matriz de matéria orgânica, o que confere uma tonalidade clara às zonas depositadas durante o Verão fisiológico (zonas opacas) e uma tonalidade escura às zonas depositadas durante o Inverno fisiológico (zonas hialinas).

Na atribuição da idade e inclusão dos indivíduos nos grupos de idade e classes anuais foram seguidos os critérios definidos por Williams & Bedford (1973).

De acordo com a convenção estabelecida para as espécies vivendo no Atlântico Norte, foi considerado o primeiro de Janeiro como data de nascimento para os indivíduos das espécies estudadas.

Os indivíduos com idade inferior a um ano foram incluídos no grupo 0+, os indivíduos com idade compreendida entre 1 e 2 anos foram integrados no grupo 1+, e assim sucessivamente.

## 2.2. Expressão matemática do crescimento.

### 2.2.1. Chaves de idade/comprimento.

Os resultados da leitura dos otólitos foram combinados com o comprimento dos indivíduos e esta informação utilizada para elaborar as chaves de idade/comprimento, que constituem a base para o cálculo dos parâmetros das equações de crescimento linear.

Para a elaboração das chaves acima referidas foi considerado um intervalo de classe de 1.0 cm.

### 2.2.2. Equações de crescimento linear.

Com base na informação constante das chaves de idade/comprimento, é possível calcular o comprimento médio correspondente a cada agrupamento etário.

Os resultados referentes à distribuição das idades e dos comprimentos dos indivíduos de uma população são ajustados a um modelo matemático, de modo a ser possível generalizar os padrões de crescimento. Vários modelos de crescimento têm sido desenvolvidos com este objectivo (Jones, 1976). O requisito básico desses modelos deverá ser a indicação do comprimento ou do peso dos indivíduos em cada idade, numa forma que possa ser facilmente integrada nos modelos de avaliação de recursos. O modelo de von Bertalanffy (Bertalanffy, 1938) é o mais frequentemente utilizado para descrever o crescimento dos peixes (Ricker, 1975). Na sua formulação inicial, exprime o crescimento em função de factores anabólicos e catabólicos tendo, por isso, sido elaborado considerando os aspectos fisiológicos do desenvolvimento dos indivíduos (Gulland, 1969).

Tal como foi desenvolvida por Beverton & Holt (1957), a equação de von Bertalanffy exprime o comprimento  $L_t$  na idade  $t$  em função do tempo  $t$ , de acordo com a expressão seguinte:

$$L_t = L_{\infty} \left[ 1 - e^{-k(t - t_0)} \right]$$

em que

$L_{\infty}$  - assíntota da curva de crescimento.

$k$  - constante que exprime a taxa com que a curva de crescimento tende para a assíntota.

$t_0$  - idade hipotética em que o peixe teria o comprimento 0.

Para ajustar a equação ao conjunto de dados é necessário calcular os parâmetros  $L_{\infty}$ ,  $k$  e  $t_0$ , tendo sido desenvolvidos processos matemáticos diversificados para a sua determinação, referidos, por exemplo, em Walford (1946), Fabens (1965), Allen (1966), Abramson (1971), Rafail (1973), Beverton (1975), Lockwood (1974) e Moreaux & Reyes (1984).

Segundo Daget (1972 in Deniel 1981), este modelo é ajustado às observações realizadas durante um intervalo de tempo bem determinado ( $t_m-t_M$ ), descrevendo o crescimento apenas dentro dos limites desse intervalo.

O ajustamento do modelo de von Bertalanffy foi efectuado pelo programa FISHPARM (Saila et al., 1988).

Tal como refere Gulland (1969), é bastante improvável que uma fórmula única possa descrever o crescimento de um peixe, durante toda a sua vida, em que este poderá ter sido submetido a variações consideráveis de factores importantes, como a disponibilidade de alimento, processos de maturação, migrações, etc.. Por outro lado, como referem Zweifel & Lasker (1976), verifica-se frequentemente que os parâmetros da equação de von Bertalanffy assumem valores negativos, o que, segundo estes autores, colide com o significado biológico desses parâmetros.

Apesar de o modelo de von Bertalanffy descrever de modo aceitável o crescimento global dos indivíduos, constata-se que, durante a fase larvar e juvenil, o modelo de Gompertz (Gompertz, 1825) se adapta de modo mais conveniente à descrição do crescimento durante esta fase, uma vez que considera o aumento da taxa de crescimento que se verifica neste período.

Este modelo tem sido utilizado para descrever o crescimento não só durante a fase larvar (Zweifel & Lasker, 1976), como em períodos mais prolongados do ciclo de vida (Saetersdal & Cadima, 1960; Silliman, 1967).

Para a formulação deste modelo, Gompertz considerou que o crescimento é um processo aditivo, que diminui progressivamente com a idade, sendo este processo descrito pela equação seguinte:

$$L_t = L_0 \cdot e^{G(1 - e^{-gt})}$$

onde

G - taxa instantânea inicial de crescimento.

g - taxa de diminuição de G.

L<sub>0</sub>- comprimento teórico que corresponde à idade 0.

Este modelo foi ajustado aos indivíduos do grupo 0 + de S. senegalensis, considerando os valores médios mensais de comprimento e peso, no período entre Março e Dezembro. O ajustamento do modelo foi efectuado, de igual modo, pelo programa FISHPARM.

### 2.2.3. Taxa de crescimento.

A taxa de crescimento dos indivíduos em anos sucessivos foi calculada, para cada um dos sexos, a partir da

expressão:

$$C = \frac{L_{t+1} - L_t}{\frac{L_t + L_{t+1}}{2}} \times 100$$

em que

$L_t$  - comprimento observado no momento  $t$

$L_{t+1}$  - comprimento observado no momento  $t+1$

Esta expressão foi utilizada, igualmente, para calcular as taxas mensais de crescimento dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa e pertencentes aos grupos de idade 0+ e 1+.

#### 2.2.4. Relação peso/comprimento.

Os valores desta relação foram calculados a partir da expressão:

$$P = a L^b$$

onde

$P$  - peso total, expresso em gramas.

$L$  - comprimento total, expresso em centímetros.

$a$  e  $b$  - constantes.

Esta expressão traduz uma relação exponencial entre o peso e o comprimento que, por transformação logarítmica, se linearia-

riza, assumindo a forma seguinte :

$$\log P = \log a + b \cdot \log L$$

Uma vez que relaciona mensurações de dimensão diferente, o crescimento isométrico corresponde ao valor  $b = 3$  .

### 3. Resultados.

#### 3.1. Crescimento de S. senegalensis.

##### 3.1.1. Análise da distribuição de frequência de comprimentos.

###### A - Variação mensal.

Os valores médios mensais calculados para as componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos capturados entre 1985 e 1987 estão indicados nas fig. 21 a fig. 23.

Os valores obtidos para o coeficiente de separação (Tabelas A1-A31, Anexo 1) são, na sua quase totalidade, superiores a 2, limite mínimo exigido para uma separação significativa.

Considerando a análise dos valores médios mensais calculados para cada componente, verifica-se, relativamente a Maio de 1985, a existência de três grupos bem definidos (fig. 21). O primeiro, com duas componentes, com médias de 8.55 cm e 11.78 cm, respectivamente. Um segundo grupo, com uma componente, correspondendo a um valor médio de 21.7 cm, e um

terceiro grupo, igualmente com apenas uma componente, com média de 26.2 cm .

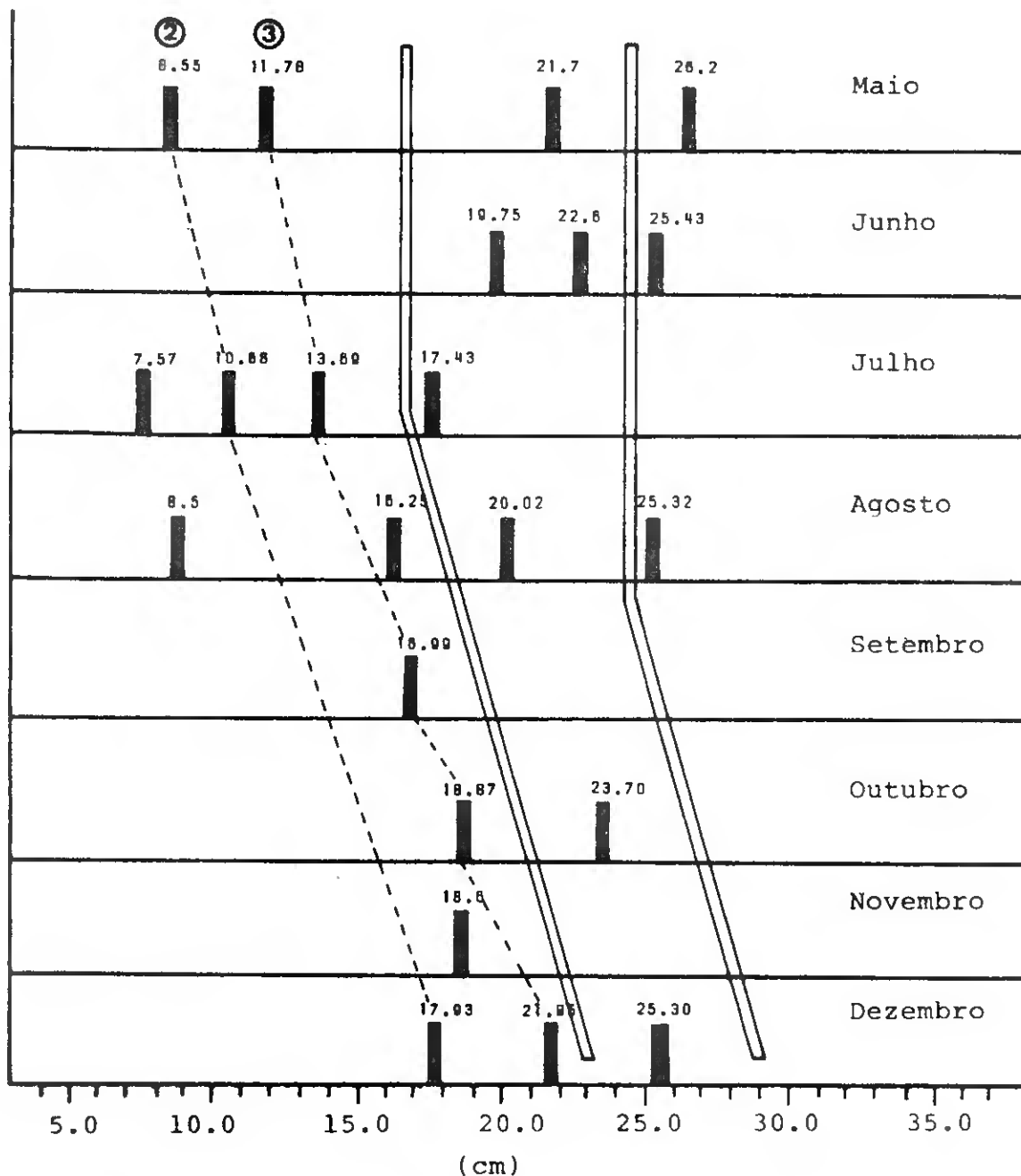


Fig. 21 - Componentes identificadas da distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de *S. senegalensis* capturados entre Maio e Dezembro de 1985.

Relacionando a distribuição acima referida com as chaves de idade/comprimento obtidas a partir da leitura dos otólitos

(tabela 8 a tabela 10, páginas 92-94) verifica-se que os agrupamentos mencionados correspondem, respectivamente, aos grupos de idade 0+, 1+ e 2+. Por isso, e para maior facilidade de exposição, serão aqueles designados por grupo 0+, grupo 1+ e grupo 2+, respectivamente. Esta correspondência manter-se-á na descrição das restantes amostras.

Considerados estes pressupostos, verifica-se, ainda para o ano de 1985, que o grupo 2+ está presente no mês de Junho (comprimento médio de 25.43 cm), só ocorrendo, até ao fim deste ano, nas capturas efectuadas em Agosto, agora com um comprimento médio de 25.32 cm .

O grupo 1+ está representado, em Junho, por duas componentes, com comprimentos médios de 19.75 cm e 22.6 cm, respectivamente, e, nos meses de Julho, Outubro e Dezembro, com valores médios de 17.43 cm, 23.70 cm e 25.30 cm, respectivamente.

O grupo 0+ apresenta maior regularidade, estando presente entre Julho e Dezembro. Assim, em Julho identificam-se três componentes, correspondendo a valores médios de 7.57 cm, 10.66 cm e 13.69 cm, respectivamente. Em Agosto identificam-se duas componentes, com valores médios de 8.5 cm e 16.25 cm. No período entre Setembro e Novembro, este grupo está representado por uma componente que assume, nos meses correspondentes, valores médios de 16.99 cm, 18.87 cm e 18.6 cm, respectivamente. Em Dezembro ocorrem, de novo, as duas componentes já identificadas em Maio, assumindo agora valores médios de 17.93 cm e 21.85 cm .

A fig. 21 indica ainda a correspondência que poderá ser estabelecida entre algumas das componentes acima descritas, no que diz respeito à progressão modal observada entre Maio e Dezembro. Esta análise apresenta maior coerência no grupo 0+, devido não só ao seu maior efectivo, mas também à regularidade da sua ocorrência nas capturas.

Relativamente ao ano de 1986 (fig. 22), verifica-se que os três grupos referenciados no ano anterior estão também representados.

O grupo 0+ surge nas capturas a partir do mês de Março, representado por uma componente, correspondendo ao valor médio de 7.0 cm. Esta componente está representada em Maio (9.43 cm) e ocorre, até ao fim do ano, nos meses de Outubro e Dezembro, com 15.55 cm e 17.55 cm, respectivamente.

Em Maio identifica-se a componente 4 (fig. 22), com valores médios de 12.75 cm, que mantém uma representatividade regular até Novembro, onde atinge 20.85 cm, não surgindo no registo referente a Dezembro.

Ainda no grupo 0+, para além dos agrupamentos já descritos, ocorre, a partir do mês de Junho, a componente 1 (fig. 22), com um valor médio de 7.0 cm, que passa para 8.0 cm em Julho, 12.63 cm em Setembro, 14.4 cm em Novembro, verificando-se em Dezembro um valor semelhante: 14.0 cm .

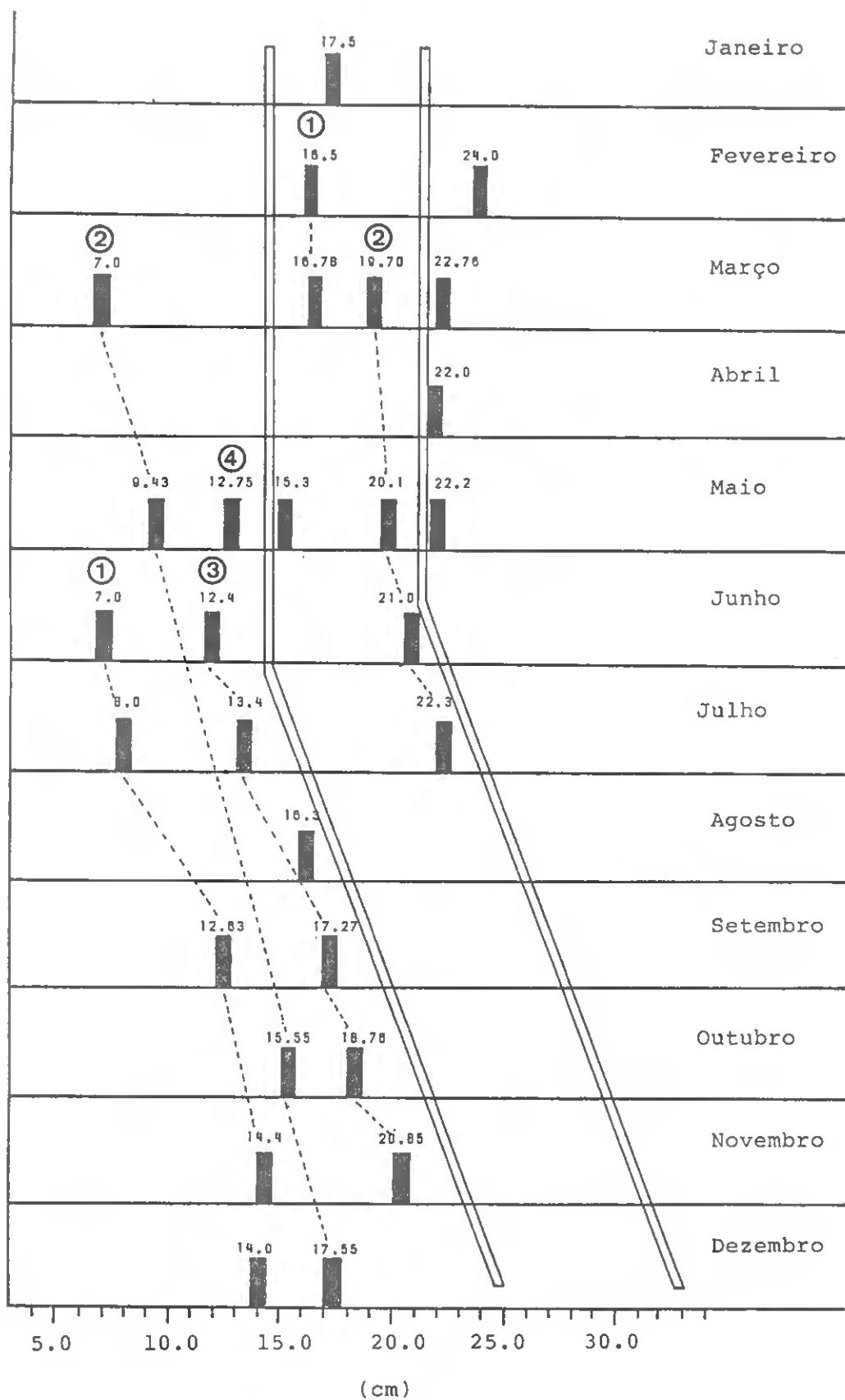


Fig. 22 - Componentes identificadas da distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de *S. senegalensis* capturados durante 1986.

O grupo 1+ parece apresentar duas componentes distintas, se bem que apenas uma (componente 2) demonstre uma certa regularidade. Está representada, em Março, por um valor médio de 19.7 cm e atinge 22.3 cm em Julho. Nos restantes meses do ano não foi identificada entre os efectivos capturados.

No grupo 2+ apenas se identifica uma componente, cujos valores médios se mantêm praticamente constantes entre Março (22.76 cm) e Maio (22.20 cm).

A decomposição obtida para as amostras colhidas durante o ano de 1987 (fig. 23) demonstra resultados mais consistentes para o grupo 1+.

Assim, entre as quatro componentes que é possível identificar dentro deste grupo, ao longo do ano, apenas duas ocorrem simultaneamente em cada mês. Em Janeiro apresentam valores médios de 17.0 cm (componente 2) e 21.3 cm (componente 4). A primeira ocorre, de novo, em Março (16.9 cm), Abril (17.0 cm), Agosto (20.75 cm) e Novembro (24.29 cm). A segunda apenas ocorre, de novo, em Março, com 21.3 cm, não sendo possível relacioná-la com as componentes identificadas nos restantes meses do ano. O outro grupo de duas componentes identifica-se simultaneamente em Maio, com valores médios de 15.39 cm e 20.02 cm, para a componente 1 e componente 3, respectivamente, e em Setembro, com 19.45 cm e 24.69 cm, respectivamente. Para além dos meses indicados, a componente 1 está presente em Fevereiro (15.5 cm), Junho (15.4 cm) e Dezembro (23.7 cm). A componente 3 está representada em Abril (20.07 cm), Julho (22.5 cm) e Agosto (22.85 cm).

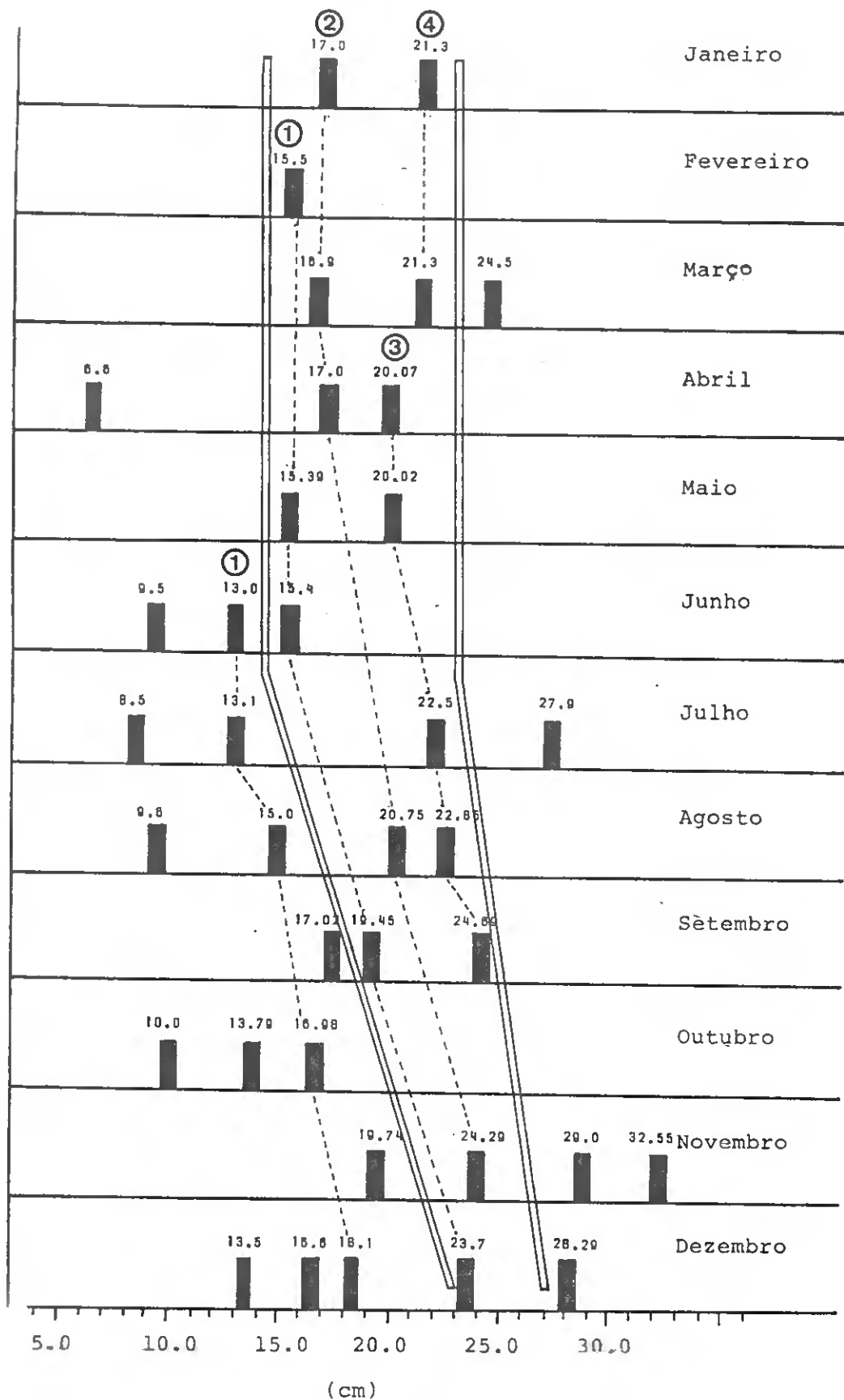


Fig. 23 - Componentes identificadas da distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados durante 1987.

O grupo 0+ apresenta, entre Abril e Dezembro, diversas componentes na distribuição de frequência de comprimentos. No entanto, apenas é possível identificar, com regularidade, uma componente, que corresponde, em Junho, ao comprimento médio de 13.0 cm. Para esta componente obteve-se um valor idêntico em Julho (13.1 cm) que aumentou para 15.0 cm em Agosto e 16.98 cm em Outubro, atingindo, em Dezembro, 18.1 cm. O valor médio observado em Julho (13.1 cm) poderá estar sub-estimado, uma vez que nos anos anteriores se calcularam, para este mês, valores médios mais elevados.

Apesar da irregularidade referida, surge no grupo 0+ pelo menos mais uma componente, individualizada entre Abril e Agosto. Contudo, não foi possível estabelecer a correspondência entre os valores médios observados em cada mês.

Para além dos grupos já descritos, surgem ainda outras componentes que, por comparação com as chaves de idade/comprimento (c.f. tabela 14 tabela 15, página 98-99), dizem respeito aos grupos etários 2+ (24.5 cm em Março, 27.9 cm em Julho, 29.0 cm em Novembro e 28.29 cm em Dezembro) e 3+ (32.55 cm em Novembro).

#### B - Variação inter-anual.

Relativamente a 1985 e 1986, para os meses de Julho, Agosto, Setembro e Outubro, verifica-se uma correspondência dos valores médios das componentes identificadas. Em Julho obteve-se um valor médio de 13.69 cm em 1985, e 13.48 cm em 1986. Em Agosto, as componentes de 1985 e 1986 correspondem a

comprimentos médios de 16.25 cm e 16.30 cm, em Setembro a 16.99 cm e 17.27 cm, e em Outubro a 18.87 cm e 18.76 cm, respectivamente.

Apesar da irregularidade dos efectivos capturados em cada mês, a sobreposição dos gráficos obtidos para os dois anos indicados revela, igualmente, que a progressão modal definida com base nas médias mensais de cada componente apresenta correspondência nos dois anos. Embora de contornos menos claros, correspondência semelhante é sugerida pela sobreposição dos gráficos de 1986 e 1987.

Comparação idêntica à efectuada para o grupo 0+ pode ser estabelecida para o grupo 1+, tomando como referência o ano de 1987, uma vez que foi neste ano que se capturaram, com regularidade, efectivos deste grupo.

Assim, para os anos de 1986 e 1987, verifica-se uma correspondência entre os valores calculados para Janeiro (17.7 cm e 17.0 cm, respectivamente), Março (16.78 cm e 16.9 cm, respectivamente) e Maio (15.3 cm e 15.39 cm, respectivamente).

A comparação entre 1985 e 1987 apenas é possível para o mês de Agosto, devido ao número escasso de indivíduos do grupo 1+ capturados naquele ano. Neste mês, constata-se uma similitude de valores médios para os dois anos: 20.75 cm em 1987 e 20.02 cm em 1985.

C - Taxa de crescimento.

Com base nos valores médios mensais calculados para cada componente e na progressão observada ao longo do ano, é possível determinar as taxas de crescimento correspondentes aos incrementos mensais verificados em cada componente. Este estudo incidiu apenas sobre o grupo 0+ e o grupo 1+ e os resultados obtidos estão contidos nas tabelas 5-7.

Grupo	0	
Componente	1	2
Julho	22.15	14.99
Agosto		
Setembro		21.51
Outubro		10.48
Novembro		
Dezembro	50.68	14.64
Julho/Dezembro	50.68	45.92

Tabela 5 - Taxa de crescimento mensal calculada para as componentes 1 e 2 do grupo 0+ dos indivíduos de S. senegalensis capturados durante 1985..

A análise da tabela 5 mostra que, para o grupo 0+, a taxa de crescimento entre Julho e Dezembro, para os indivíduos da componente 1 foi de 50.68 %, enquanto que para os indivíduos da componente 2, no mesmo período, foi de 45.92 %. Valores idênticos podem ser referidos para as componentes 1 e 3, do

grupo 0+ no ano de 1986, no período compreendido entre Julho e Novembro.

Grupo	0				1
Componente	1	2	3	4	1
Março					1.68
Abril					
Maio		29.58			
Junho					2.01
Julho	13.33		8.35		6.00
Agosto				24.44	
Setembro	44.89		24.68		
Outubro		48.99	8.27		
Novembro	13.10		10.55		
Dezembro		12.08			

Tabela 6 - Taxa de crescimento mensal calculada para as componentes do grupos 0+ e 1+ dos indivíduos de S. senegalensis capturados durante 1986.

No que diz respeito ao grupo 1+, as taxas de crescimento calculadas para os anos de 1986 e 1987 mostram que os valores mais baixos foram determinados entre Janeiro e Maio, ocorrendo valores inferiores a 1.0 % em Março e Abril. As taxas de crescimento mais elevadas foram obtidas para os meses de Julho, Agosto e Setembro, com valores oscilando entre 6.0 % e 23.24 %.

A análise destes resultados mostra que, nos casos em que foi possível aplicar este cálculo em meses consecutivos, os valores mais elevados se verificaram no período entre Junho e

Setembro. A partir deste mês, e até Dezembro, constata-se uma diminuição gradual das taxas de crescimento.

Grupo	0	1		
Componente	1	1	2	3
Março			0.59	
Abril			0.59	
Maió				0.25
Junho				
Julho				11.66
Agosto	13.52		19.87	1.54
Setembro		23.24		7.69
Outubro	12.38			
Novembro		15.72		
Dezembro	6.38	19.74		

Tabela 7 - Taxa de crescimento mensal calculada para as componentes do grupos 0+ e 1+ dos indivíduos de S. senegalensis capturados durante 1987.

A análise do gráfico que descreve a variação da temperatura das águas da Ria (c.f. fig. 8, pag. 35) mostra um aumento gradual a partir de Fevereiro-Março, que se mantém até ao mês de Agosto, onde se observa o valor mais elevado. Em seguida, verifica-se uma diminuição gradual da temperatura, até se atingir um mínimo em Janeiro.

Para além dos aspectos descritos, verifica-se ainda que as taxas de crescimento dos indivíduos do grupo 1+ são inferiores às calculadas para os indivíduos do grupo 0+.

### 3.1.2. Chaves de idade/comprimento.

#### A - Ria Formosa.

A leitura dos otólitos dos indivíduos capturados na Ria não colocou grandes dificuldades, uma vez que, dentro da amplitude de comprimentos observada o otólito não atinge espessura considerável e, simultaneamente, as taxas de crescimento verificadas nesta fase são bastante elevadas. A combinação destes factores torna a iluminação com luz reflectida como o método mais indicado para a leitura. A deposição das zonas opacas e hialinas seguiu o padrão normalmente descrito para as espécies das zonas temperadas, com a formação de zonas opacas durante o Verão fisiológico (Abril - Novembro) e as zonas hialinas durante o Inverno fisiológico (Dezembro-Março).

De um modo geral, a deposição do anel opaco inicia-se em Março/Abril mantendo-se até Novembro. Inicia-se, em seguida, a deposição da zona hialina, que se verifica até Abril do ano seguinte. Dentro deste padrão geral de deposição, encontraram-se alguns casos particulares que importa referir, pois assumem grande importância quando se procede à validação das leituras e à atribuição da idade.

Em primeiro lugar, verificou-se a deposição de um anel hialino durante o crescimento do primeiro Verão e que apresenta maior nitidez nos indivíduos do grupo 0+ (fig. 24). A deposição deste falso anel é de ocorrência praticamente generalizada dentro deste grupo etário, estando também

presente, com maior ou menor nitidez, nos indivíduos dos grupos etários seguintes, principalmente 1 + e 2 +. O aumento de espessura do otólito que se verifica com o crescimento faz com que este falso anel praticamente deixe de se observar em indivíduos com idade superior a 2 anos.

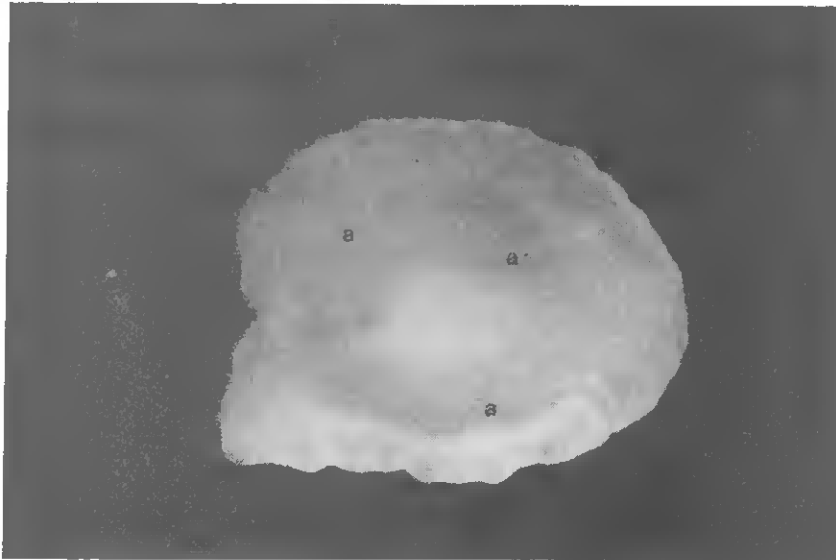


Fig. 24 - Otólito de S. senegalensis mostrando o anel do núcleo (a) (x 16).

Em segundo lugar, importa referir que a distinção entre zonas opacas e hialinas nem sempre se apresentou bem definida. Assim, assumiram grande importância os aspectos qualitativos referidos por Mina (1968), sendo uma zona considerada opaca ou hialina, consoante a sua transparência era, respectivamente, maior ou menor que a da zona adjacente.

Por outro lado, verificou-se a ocorrência generalizada de falsos anéis que, com a experiência adquirida com o evoluir

das leituras, se conseguiam distinguir dos verdadeiros \*.

As distribuições de idade/comprimento encontradas no período 1984-1987 estão indicadas nas tabelas 8-15.

Verifica-se que, no conjunto das amostras referentes aos quatro anos estudados, ocorrem na Ria indivíduos cuja idade pode atingir 4 anos, no caso dos machos, e 5 anos no caso das fêmeas. Não obstante, o grupo 0 + domina numericamente sobre os restantes, representando cerca de 71% do total. Seguem-se, por ordem decrescente de abundância, os grupos 1 + e 2 +, com 23% e 4%, respectivamente. Assume carácter pontual a captura dos grupos etários seguintes (fig. 25 e fig. 26).

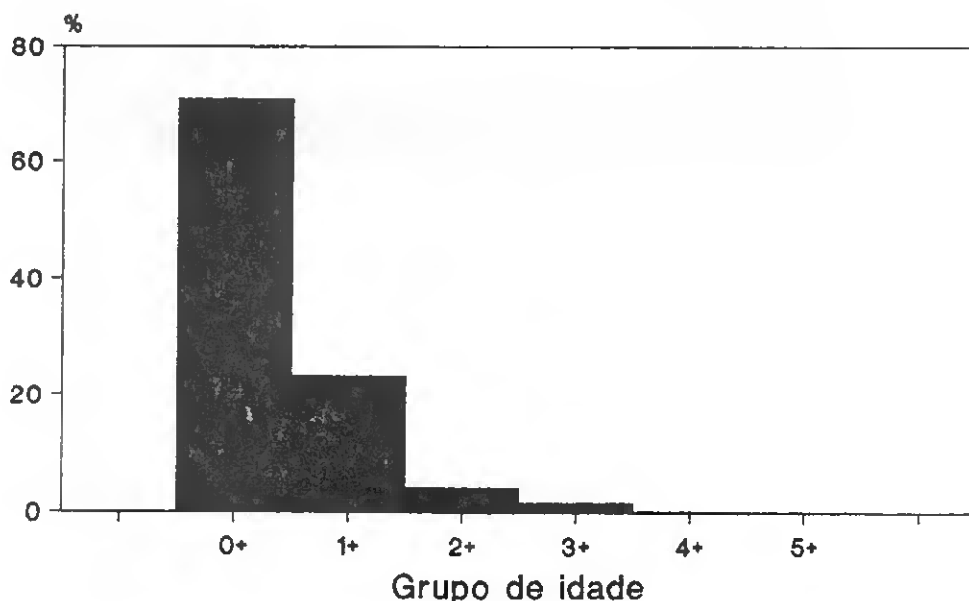


Fig. 25 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987.

\* As figuras contendo os anéis de crescimento observados nos otólitos são apresentadas no Anexo 2.

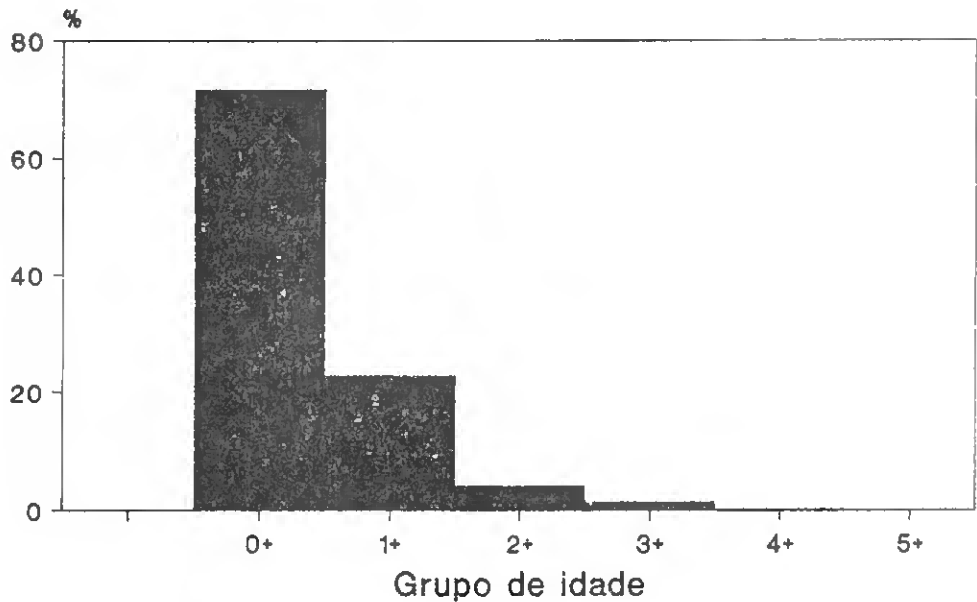


Fig. 26 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987.

Os indivíduos do grupo 0 + são capturados a partir de Março, com um comprimento de cerca de 4.5-5.0 cm. Os indivíduos de comprimento total inferior não são capturados pela arte utilizada (c.f. métodos de colheita). O grupo 0 + mantém uma representatividade elevada até ao mês de Outubro, verificando-se uma diminuição progressiva nos efectivos capturados nos meses de Novembro e Dezembro.

Os aspectos acima indicados observaram-se nos quatro anos em que decorreram as colheitas e independentemente das zonas da Ria prospectadas em cada mês.

A análise comparativa dos períodos em que foram efectuadas colheitas com utilização simultânea das artes "tapa-esteiros" e "tresmalho" (período Março - Agosto, 1985 e 1986) (tabela 10-13), mostra existir uma certa complementaridade na informação

obtida com estas artes. O tresmalho capturou, essencialmente, indivíduos dos grupos etários 1 + e 2 +, enquanto que o tapa-esteiros capturou, no mesmo período, essencialmente indivíduos do grupo 0 +. Simultaneamente, o tapa-esteiros capturou indivíduos de todos os grupos etários.

	MAI		JUN			JUL		AGO	SET		OUT
	0+	1+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	0+	1+	0+
4.0-5.0							1				
5.0-6.0	1						2				
6.0-7.0	3						4				
7.0-8.0	3						6				
8.0-9.0	1						4				
9.0-10.0			1				6				
10.0-11.0			1				5				
10.0-11.0			1				4				
11.0-12.0	1						2				
12.0-13.0							1				
13.0-14.0											
14.0-15.0		1					1		1		
15.0-16.0											1
16.0-17.0		1							4		1
17.0-18.0									5		1
18.0-19.0							1		1	1	1
19.0-20.0		1		3					1	1	
20.0-21.0				1						5	
21.0-22.0		1		2			1			3	
22.0-23.0					1					2	
23.0-24.0										1	
24.0-25.0					1					2	
25.0-26.0											
26.0-27.0											
27.0-28.0					1						
28.0-29.0											
29.0-30.0							2				
30.0-31.0							1				
31.0-32.0							1				
32.0-33.0											
33.0-34.0							1				
34.0-35.0											

Tabela 8 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa entre Maio e Outubro de 1984.

	MAI		JUN				JUL		AGO	SET		OUT
	0+	1+	0+	1+	2+	3+	0+	1+		0+	1+	0+
4.0-5.0												
5.0-6.0							2					
6.0-7.0	3						4					
7.0-8.0	4						6					
8.0-9.0	1		1				5					
9.0-10.0			1				5					
10.0-11.0							4					
11.0-12.0	1		2				3					
12.0-13.0			2									
13.0-14.0												
14.0-15.0		1					1		2			
15.0-16.0									1		2	
16.0-17.0				1					3		1	
17.0-18.0									4		1	
18.0-19.0		1							2			
19.0-20.0		2		2					2	1		
20.0-21.0										5		
21.0-22.0		1		1						3		
22.0-23.0										2		
23.0-24.0										1		
24.0-25.0										1		
25.0-26.0												
26.0-27.0												
27.0-28.0												
28.0-29.0												
29.0-30.0						3						
30.0-31.0						2						
31.0-32.0												

Tabela 9 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa entre Maio e Outubro de 1984.

Relacionando a amplitude de comprimentos dos indivíduos capturados com as estações prospectadas (c.f. tabela 1), constata-se que, independentemente da arte utilizada, os indivíduos de maior comprimento total foram capturados em estações da zona 2 ou na estação 3 - Santa Luzia, onde se utilizou exclusivamente o tresmalho.

	MAIO					JUN			JUL				AGO			SET				OUT		NOV		DEZ					
	0+	1+	2+	3+	4+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	2+	
4.0-5.0																													
5.0-6.0	1							*																					
6.0-7.0	4							4				*																	
7.0-8.0	3							4				1																	
8.0-9.0	4							3				1																	
9.0-10.0	6							9									1					2		1					
10.0-11.0	4							16				3				3						1							
11.0-12.0	5							12				3				4						3							
12.0-13.0	4							23				7				5						5							
13.0-14.0								27				12				6						7		2					
14.0-15.0		2						24				13				7						8		2			1		
15.0-16.0		2						14	**	**		19	**			11						8		5			1		
16.0-17.0		1				**		11	1	1		13	1			18						9		5			1		
17.0-18.0						3		5		7		25	2			18						7		12			5		
18.0-19.0		1				2		2		* 2		16		**		10						9		11			4		
19.0-20.0						6				4 1		2	1	* 1		4						11		15			6		
20.0-21.0		2				6								5 4		1						9		7			2		
21.0-22.0		2				5				4	**			2 1			1					3	2	1	1		1		
22.0-23.0		2				4	**			2	1			1 3			2					4			1			4	
23.0-24.0		1	1			1	1			2				2			3					3						2	
24.0-25.0			2			1	2					3		1 1	**		2											1	
25.0-26.0			3				4					2		1	1							1					4	1	
26.0-27.0			5				1					* 2			1													1	
27.0-28.0			2	1							1 1				2							1							
28.0-29.0				1								**																	
29.0-30.0				1								2																	
30.0-31.0				1								1																	
31.0-32.0				1				**				1			**							1							
32.0-33.0							1					1			1														
33.0-34.0					1							2																	
34.0-35.0					1																								
35.0-36.0																													
36.0-37.0																													1

Tabela 10 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa entre Maio e Dezembro de 1985.

\* - Tapa-esteiros  
 \*\* - Emalhar

	MAI			JUN			JUL			AGO			SET			OUT			NOV			DEZ		
	0+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	
4.0-5.0							1																	
5.0-6.0	1						2																	
6.0-7.0	4						4																	
7.0-8.0	5						3			*														
8.0-9.0	5						8			1														
9.0-10.0	7						17			1						2								
10.0-11.0	3						11			3			2		1									
11.0-12.0	2						23			4			4		3		1							
12.0-13.0	3						27			6			4		5									
13.0-14.0	1						23	**		11			5		6		2							
14.0-15.0	2						14	1		13			7		8		3						1	
15.0-16.0	1						11			19			11		8		5						2	
16.0-17.0							6	1		13	**		19		10		5						1	
17.0-18.0			1				2	8		26	1		18		8		12						4	
18.0-19.0			5				*	3		16	1	*	**		9		12						4	
19.0-20.0			8				2	2		1	1	1	4		11		15						6	
20.0-21.0	1		5							6	4		2		9		7						2	
21.0-22.0	3		5					3		3	1				3	2	1	1				2	1	
22.0-23.0	3		6					3		1	3		3		3								2	
23.0-24.0		2	3	1				2		1	1		3		3								1	
24.0-25.0	1	1		4						1			2										2	
25.0-26.0		4		3				3				1	1										3	
26.0-27.0		4		1				4						1										
27.0-28.0		2	1	1				2				2												
28.0-29.0			1							1														
29.0-30.0			2		1					1														
30.0-31.0										2														
31.0-32.0										4														
32.0-33.0																								
33.0-34.0									1										1					
34.0-35.0																								

Tabela 11 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa entre Maio e Dezembro de 1985.

\* - Tapa-esteiros  
 \*\* - Emalhar

	JAN		FEV			MAR			ABR		MAI			JUN			JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
	1+	2+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	0+	1+	2+	3+	0+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	
4.0-5.0												3																
5.0-6.0						1						4		4														
6.0-7.0						2						6		16														
7.0-8.0						2			1			12		19														
8.0-9.0						1						17		17														
9.0-10.0												16		11				1										
10.0-11.0						1						15		6			1											
11.0-12.0						1						10		11			6	1			1							
12.0-13.0	1											9		14			21	2			4						1	
13.0-14.0						*						3		9			26	3			9		1					
14.0-15.0	5					1						1		8			40	8			6		2		1		3	
15.0-16.0	4					1							**	5			33	3			11		4		1		4	
16.0-17.0	8					1							*	2			28	13			23		5		1		4	
17.0-18.0	10											2		2		**	6	13			27		10		2		10	
18.0-19.0	11											2		2		1	2	19			28		14		2		9	
19.0-20.0	5					1	1					2		3				16			21		14		1		6	
20.0-21.0	4	1				1						4		* 2			6			17		15		4			8	
21.0-22.0						1						2		1 4			1 2			6		9 1		4 1		10 1		
22.0-23.0						1						5 6	*	**			2			4		4 2		1 3		5 4		
23.0-24.0						1						4 6	1				1 7			2				1		4		5
24.0-25.0						1						3 4		2		1 3	*				1				2		2	
25.0-26.0						1						2		1		1 **		1									1	
26.0-27.0												2 1				1											1	
27.0-28.0												1 1																
28.0-29.0												1 1																
29.0-30.0																												
30.0-31.0									1																			
31.0-32.0																												
32.0-33.0																												
33.0-34.0																												
34.0-35.0																												

Tabela 12 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa durante 1986.

\* - Tapa-esteiros  
 \*\* - Emalhar

	JAN		FEV			MAR			ABR		MAI			JUN		JUL	AGO		SET	OUT		NOV	DEZ	
	1+	2+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+4+	1+	2+	0+	1+	2+	3+	0+	0+	1+	0+	0+	1+	0+	1+	
4.0-5.0											2													
5.0-6.0					1						4		5											
6.0-7.0					2						5		17											
7.0-8.0					1						13		19											
8.0-9.0					1						17		17			1								
9.0-10.0											16		11			1								
10.0-11.0											14		6			7			1					
11.0-12.0											10		10			20	2		3					
12.0-13.0	1		1		1						8		14			26	3		10	1				
13.0-14.0	1				*						4		8			40	7		5	3		1	3	
14.0-15.0	3				2								7			34	3		11	4		1	5	
15.0-16.0	6				3								6			28	14		22	5		2	3	
16.0-17.0	9		1		6				*				1	**		6	13		27	9		2	9	
17.0-18.0	9		1		5				3	**			2	1		1	19		28	15		1	8	
18.0-19.0	9				7	*			4	2		1		* 4			15		21	14		1	6	
19.0-20.0	7		1		8	**			2	5		5		1 2			6		18	14		5	8	
20.0-21.0	4				3	4	1		3	7		3		1 4			2 3		6	9		5 1	10 2	
21.0-22.0			1		1	1			5	5	*	1		2 3				1	4	3	2	1 3	5 3	
22.0-23.0		1	2		4	2	**		3	7	2	1		7 *			1					3	4	
23.0-24.0			2		2	1	1		3	3	**		2	1 3 1							1	2	2	
24.0-25.0			1			2			1	3	3												1	
25.0-26.0						1				2	1			1 1									1	
26.0-27.0			1						1			1												
27.0-28.0				2			1 1		1	1														
28.0-29.0																								
29.0-30.0																								
30.0-31.0																								
31.0-32.0																								
32.0-33.0				1																				
33.0-34.0								1																
34.0-35.0																								

Tabela 13 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa durante 1986.

\* - Tapa-esteiros  
 \*\* - Emalhar

	JAN		FEV		MAR			ABR		MAI			JUN			JUL					AGO		SET			OUT		NOV			DEZ							
	1+	2+	1+	1+	2+	0+	1+	2+	0+	1+	2+	0+	1+	0+	1+	2+	3+	4+	5+	0+	1+	2+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+			
4.0-5.0																																						
5.0-6.0																																						
6.0-7.0							3						1		1										1													
7.0-8.0							1																		2													
8.0-9.0							1																		2													
9.0-10.0													1		1										2													
10.0-11.0												4			1								4		2													
11.0-12.0												1											1		5			3										
12.0-13.0			1							1			4		1								3		2		2		1									
13.0-14.0													3										1		4		3								1			
14.0-15.0			1	1			1			2			13		1								1		10		5		1						2			
15.0-16.0	1		1	1			1			2	1		19										2		13		2		1						1			
16.0-17.0	1		2	3			3			1	1		11												14		1		3						2			
17.0-18.0			1	2			2				2		4		1										16				3						1			
18.0-19.0	3			4			4				4			1									1		10			1							3			
19.0-20.0	1			1			1				10				1									2		15			6						3			
20.0-21.0	1			1			1				6													3		9			10						2			
21.0-22.0	4				2			2			3				2									4		3	1		7		3				2			
22.0-23.0	1										2													5		3	2		2	10				1	4			
23.0-24.0		2			1			1			1				2										6		1			6					5			
24.0-25.0					1			1							2										6		1		1						7			
25.0-26.0															1	1									1		1								5			
26.0-27.0					1			1							2										1										4			
27.0-28.0															1										1										1			
28.0-29.0															1	1												1							1			
29.0-30.0																1																				2		
30.0-31.0																	1																					
31.0-32.0																	4												1									
32.0-33.0																	1																			1		
33.0-34.0																		1																		1		
34.0-35.0																			1																			
35.0-36.0																				1																		
36.0-37.0																					1																	
.....																																						
42.0-43.0																																						1

Tabela 14 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa durante 1987.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
	1+	1+	1+ 2+	0+ 1+ 2+	0+ 1+ 2+	0+ 1+	0+ 1+ 2+ 3+	0+ 1+ 2+	0+ 1+	0+ 1+	0+ 1+ 2+ 3+	0+ 1+ 2+
4.0-5.0												
5.0-6.0												
6.0-7.0				2			1		1			
7.0-8.0				1								
8.0-9.0						2			5			
9.0-10.0						4	1	1	3			
10.0-11.0				1		2	1	1	6	2		
11.0-12.0						1		6	1	1		
12.0-13.0						3		3	5	3		
13.0-14.0		1			1	4			5	5	1	
14.0-15.0		1	1		2	14	2	1	7	6		
15.0-16.0		1	2	1	1	19		2	13	3	1	2
16.0-17.0	2	2	3	2	1	10	1	1	13		3	4
17.0-18.0			3	2	3	4		2	15	1	5	3
18.0-19.0	3	1	4	1	4		1	1	10	1	6	7
19.0-20.0	1			2	10	1	2		15		9	5
20.0-21.0	1		1	1	2	6		5	9		6	1
21.0-22.0	1		2	1	3			2	3	2	3	5
22.0-23.0			1		1		1	8		2		7
23.0-24.0				2			2	5			1	7
24.0-25.0			1				1	4	1			8
25.0-26.0			1					2	1			4
26.0-27.0											2	
27.0-28.0							2					
28.0-29.0							4		1		1	
29.0-30.0							4	1				
30.0-31.0								3				
31.0-32.0												1
32.0-33.0							1					2

Tabela 15 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa durante 1987.

B - Litoral adjacente.

As colheitas efectuadas no litoral marinho adjacente mostram, em ambos os sexos, uma representação bastante reduzida de indivíduos do grupo 0 + (fig. 27 e fig. 28).

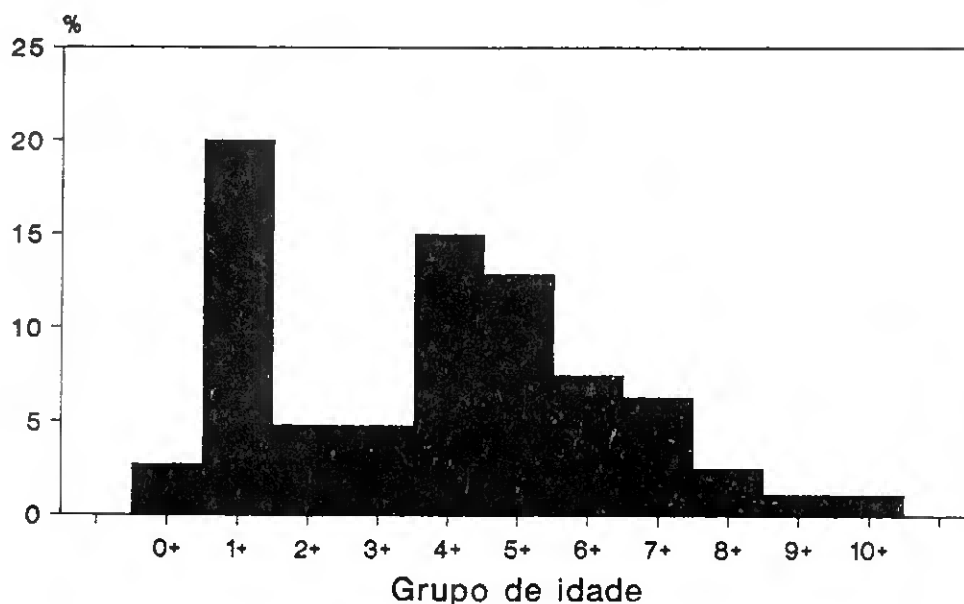


Fig. 27 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

Independentemente do sexo, o grupo 1 + foi o que apresentou maior efectivo, correspondendo a 20.4 % das fêmeas e 25.8 % dos machos.

A longevidade das fêmeas foi superior à dos machos, respectivamente 10 e 11 anos, que, no primeiro caso foram atingidos com 52.6 cm e, no segundo, com 46.5 cm (tabela 16 e tabela 17).

C - Total (Ria + litoral adjacente).

A chave de idade/comprimento resultante do tratamento

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	JFMAMJJASOND	
15.0-16.0													
16.0-17.0	1												
17.0-18.0													
18.0-19.0		2											
19.0-20.0	1 1 3												
20.0-21.0	2 2	4 1											
21.0-22.0	1 2 1	8 1 1 1 2											
22.0-23.0		2 5 3 6 1											
23.0-24.0		2 4 1 5 1	1 2 2										
24.0-25.0		2 3 1 4 4 2 1	5 1										
25.0-26.0		1 3 1 1 0 1 2	1 3 9 6 1										
26.0-27.0		2 1 2 4 2 3	1 3 4 1 1										
27.0-28.0		1 2	1 4 6 1 4 3 2 1	1 1									
28.0-29.0		1 3	1 1 5 2 4 2 1	5 3 1									
29.0-30.0			1 1 2 1	2 3									
30.0-31.0			2 2 1	1 2 7 5 1 1									
31.0-32.0				1 2 1 5 3 1	3								
32.0-33.0				1 2 2 1 2 3 1	1 4 1								
33.0-34.0				1 1 4 1 1									
34.0-35.0				1 2 1 1 2 1 3	1 1 1 1 1 1								
35.0-36.0				2 5 2 1 2 1	2 2 1 1								
36.0-37.0				1 1 1 4 1 1 3 1 1	5 1 1								
37.0-38.0				4 2 1 2 1 0 3	5 1 2 2								
38.0-39.0				1 1 1 2 2	3 1 1 2 1 1 1								
39.0-40.0				2 1 4 1 1 4 2 1 3 2 2	3 1								
40.0-41.0					1 1 1 3 2 2 4	4 1 2 1 1							
41.0-42.0					1 1 1 2 1	3 2 1 2 1 1 2	1 1						
42.0-43.0						1 1 1 1 1 5	3 2						
43.0-44.0						1 1 1 1 1 1	2 3 1 1 1 1 1						
44.0-45.0							3 2 4 1 2						
45.0-46.0							1 2 2 1 4 1 1						
46.0-47.0							1 2 1	1 1					
47.0-48.0								1	1 2		1 1		
48.0-49.0									1	1	2		
49.0-50.0											1 1	1	
50.0-51.0												1 1	
51.0-52.0												1	1

Tabela 16 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de *S. senegalensis* capturadas no litoral adjacente.

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+		
	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D		
15.0-16.0	1												
16.0-17.0													
17.0-18.0	1	1 2											
18.0-19.0		1											
19.0-20.0	1 1												
20.0-21.0	1	2 1 1 1											
21.0-22.0	2 1	3 6 1 1 7 2 2 1											
22.0-23.0	1	3 4 6 5 2 5 4	4 2										
23.0-24.0		2 1 4 1 5 2 5 2 1	4 2										
24.0-25.0		1 4 3 5 2 3	1 6 1										
25.0-26.0		2 2 7 3 4 5	1 8 5 1	1									
26.0-27.0		2 2 5 2 2	1 4 1 7 1 2 2 2 1										
27.0-28.0		2 3 2 1 1	1 5 5 4 4 9 4 1										
28.0-29.0			2 1 5 3	2									
29.0-30.0			2 1 7	1 3 1 2 5 1									
30.0-31.0			2	2 1 1 2 4 1 2 1 2	2								
31.0-32.0				2 4 4 1 1 2	2 1								
32.0-33.0				1 3 2 1 2	2 1 1 1 1								
33.0-34.0				4	8 2 4 3 2 1 5 2 1	2							
34.0-35.0				1 1 2	4 2 8 1 1 3 1 2 1 4								
35.0-36.0					3 1 3 4 1 0 4	6 3 1							
36.0-37.0					1 2 1 2 2 2 2	6 4 2 1 3 1 1 2							
37.0-38.0					1 2 1	3 4 2 1 1 1 6 1 1 1							
38.0-39.0						1 2 1 2 2 3 3	2 1 1 1 4 2 1 2 1						
39.0-40.0						1 2 2 3	1 3 1 4 1						
40.0-41.0						2	1 1 1 2 2 1 1 2						
41.0-42.0							2 2 2 2 2 2 3 1 1 1						
42.0-43.0							2 1 5						
43.0-44.0							1 1		1 1 2	1			
44.0-45.0									1 1		2		
45.0-46.0												1	1
46.0-47.0												1	

Tabela 17 - Chave de idade/comprimento dos machos de *S. senegalensis* capturados no litoral adjacente.

conjunto da informação obtida em cada um dos meios prospectados está contida na tabela 18 e na tabela 19.

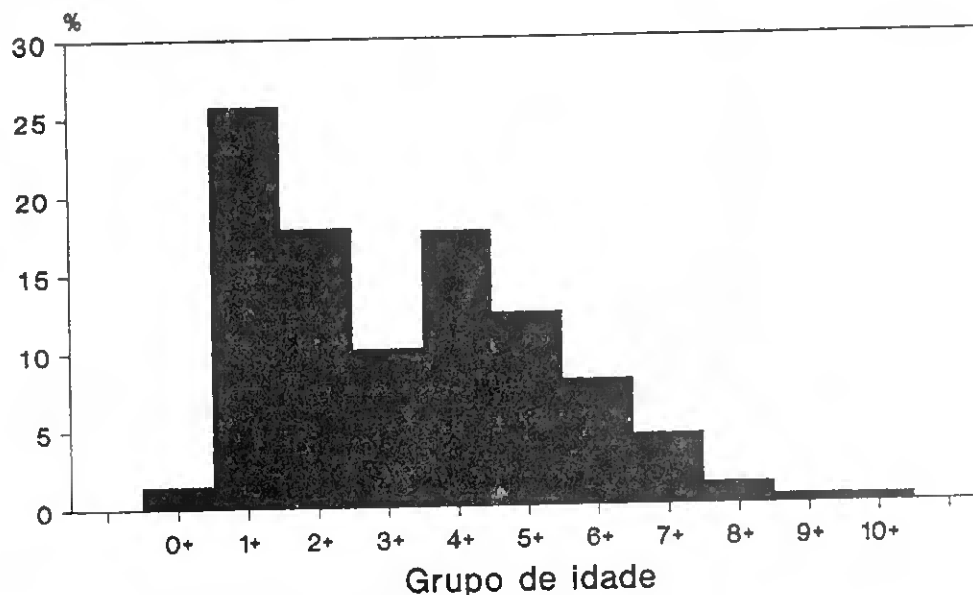


Fig. 28 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

Apesar de os traços gerais terem sido considerados nas descrições parcelares efectuadas nos pontos anteriores, interessa focar alguns aspectos desta distribuição.

Assim, continua a verificar-se a dominância dos grupos etários mais jovens (0 +, 1 +, 2 +), com predominância acentuada do grupo 0 +, cujo efectivo representa cerca de 57.9% das fêmeas e 60.2 % do total dos machos (fig. 29-30). Por outro lado, verifica-se nos grupos etários mais velhos uma redução considerável da amplitude de comprimentos de exemplares da mesma idade. Por exemplo, as fêmeas com 10 anos apresentam comprimentos variando entre 47.0 cm e 49.9 cm, enquanto que no grupo 1 + estes variam entre 12.0 cm e 28.0 cm.

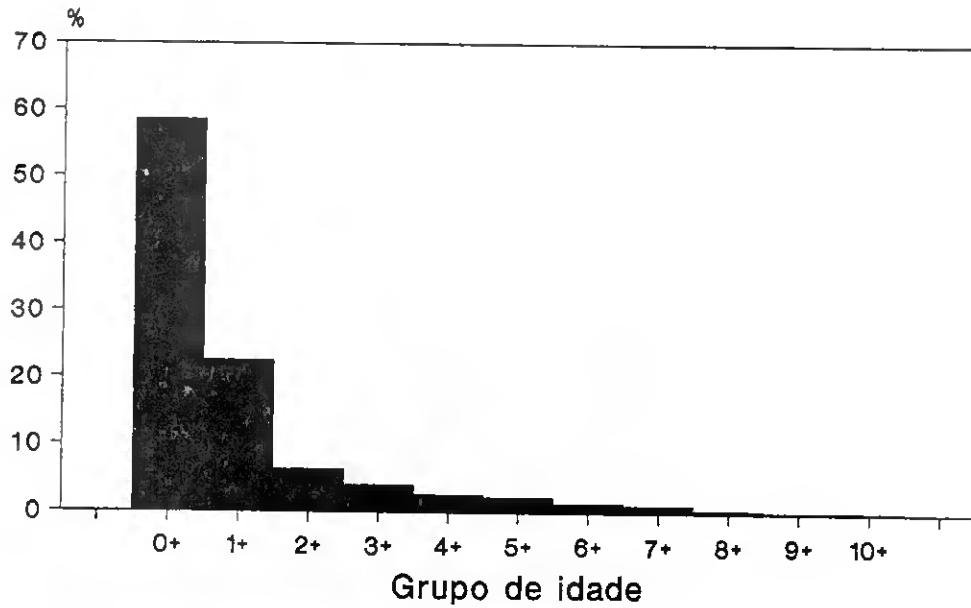


Fig. 29 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de S. senegalensis (Ria+litoral adjacente).

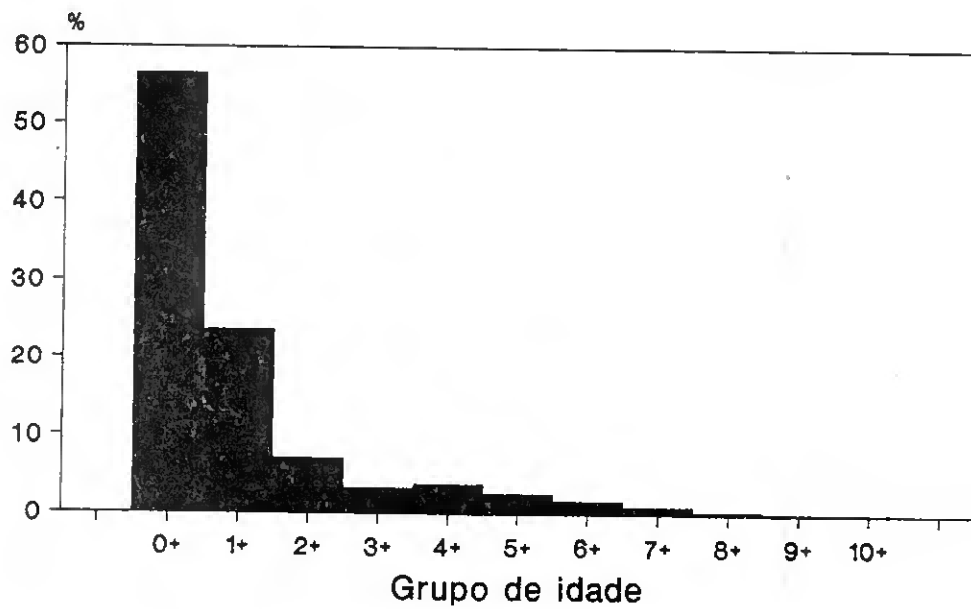


Fig. 30 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de S. senegalensis (Ria + litoral adjacente).

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D
4.0-5.0	3 1											
5.0-6.0	1 6 4 2											
6.0-7.0	2 3 23 17 9 1											
7.0-8.0	2 2 18 19 10 2											
8.0-9.0	1 1 22 18 9 2											
9.0-10.0	22 16 17 4 3 1											
10.0-11.0	1 19 8 27 2 9 3											
11.0-12.0	1 16 13 38 5 10 2 1 1											
12.0-13.0	14 18 52 5 19 8 1	1 1	1									
13.0-14.0	3 7 67 9 16 7 4 5											
14.0-15.0	3 21 58 4 29 9 4 6	5 1 2 1 3	1									
15.0-16.0	2 24 42 15 37 7 7 6	5 2 5 1 3	1									
16.0-17.0	1 13 19 13 63 11 10 13	9 3 9 4 3	1	1								
17.0-18.0	6 8 21 66 14 17 15	10 1 7 4 2 4 7	1									
18.0-19.0	2 17 42 15 21 13	14 13 11 7 6 3	1 1									
19.0-20.0	7 48 15 29 16	6 1 9 7 15 11 6 3 1	1									
20.0-21.0	3 17 9 9 14	5 8 14 10 12 3 12 6 1 4 1	2 1 1									
21.0-22.0	8 6 4 7	4 9 12 7 10 11 8 8 5 14 8	1 2 2									
22.0-23.0		1 6 15 5 12 7 15 3 4 11 14	1 1 1	1 1								
23.0-24.0		3 3 1 7 4 12 7 9 11 11	2 6 6 7 4 1									
24.0-25.0		3 3 5 9 4 10 8	1 3 1 1 3 5 3									
25.0-26.0		1 4 2 1 11 9 10	2 4 12 3 11 3 1 1	1								
26.0-27.0		2 2 2 4 4 4	2 6 5 5 5 1 1									
27.0-28.0		1 2 1	1 6 2 7 4 2 4 3 3 1	1 1 1 1								
28.0-29.0		1 3	1 1 5 3 1 1 4 3 3	5 1 3 2								
29.0-30.0			1 1 2 1	12 1 6 3								
30.0-31.0			2 2 1	1 2 1 8 10 2 1								
31.0-32.0				1 2 2 6 5 1 1 3								
32.0-33.0				1 1 3 3 2 2 4 1 1 4 1								
33.0-34.0				1 4 1 5 1 1								
34.0-35.0				1 2 1 1 2 1 3 1 1 2 1 1 1								
35.0-36.0				2 5 2 1 2 2 2 1 1								
36.0-37.0				1 1 1 4 1 2 3 1 1 5 1 1								
37.0-38.0				4 2 1 2 10 3 5 1 2 2								
38.0-39.0				1 1 1 2 2 3 1 1 2 1 1 1								
39.0-40.0				2 1 4 1 1 4 2 1 3 2 2 3 1								
40.0-41.0				1 1 1 3 2 2 4 4 1 2 1 1								
41.0-42.0				1 1 1 2 1 3 2 1 2 1 1 2 1 1								
42.0-43.0				1 1 1 1 1 1 1 1 5 3 2								
43.0-44.0				1 1 1 1 1 2 3 1 1 1 1 1								
44.0-45.0				3 2 4 1 2 1 2 2 1 1 1 1								
45.0-46.0				1 2 2 1 4 1 1 1 1 1 1 1								
46.0-47.0				1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
47.0-48.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
48.0-49.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
49.0-50.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
50.0-51.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
51.0-52.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
53.0-54.0				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								

Tabela 18 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de *S. senegalensis* (Ria + litoral adjacente).



### 3.1.3. Equações de crescimento linear.

#### A - Modelo de Gompertz.

A equação do modelo de Gompertz foi calculada conjuntamente para fêmeas e machos, considerando os intervalos de tempo, comprimento e peso seguintes:

$$t_m = 3 \text{ meses} - t_M = 12 \text{ meses}$$

$$L_{tm} = 4.5 \text{ cm} - L_{tM} = 18.1 \text{ cm}$$

$$P_{pm} = 5.9 \text{ g} - P_{pM} = 68.5 \text{ g}$$

Nestes intervalos as equações de crescimento linear e ponderal escrevem-se, respectivamente, do modo seguinte:

$$L(t) = 4.885 \cdot e \left[ 1.531 \left( 1 - e^{(-0.212 t)} \right) \right]$$

$$W(t) = 0.538 \cdot e \left[ 5.306 \left( 1 - e^{(-0.268 t)} \right) \right]$$

O modelo apresenta um ajustamento altamente significativo ao conjunto dos dados, tanto em relação ao comprimento como ao peso, com coeficientes de correlação 0.9499 e 0.9764, respectivamente (fig. 31 e fig. 32). Os valores de  $L_0$  e  $W_0$  foram, respectivamente, 4.80 cm e 0.53 g.

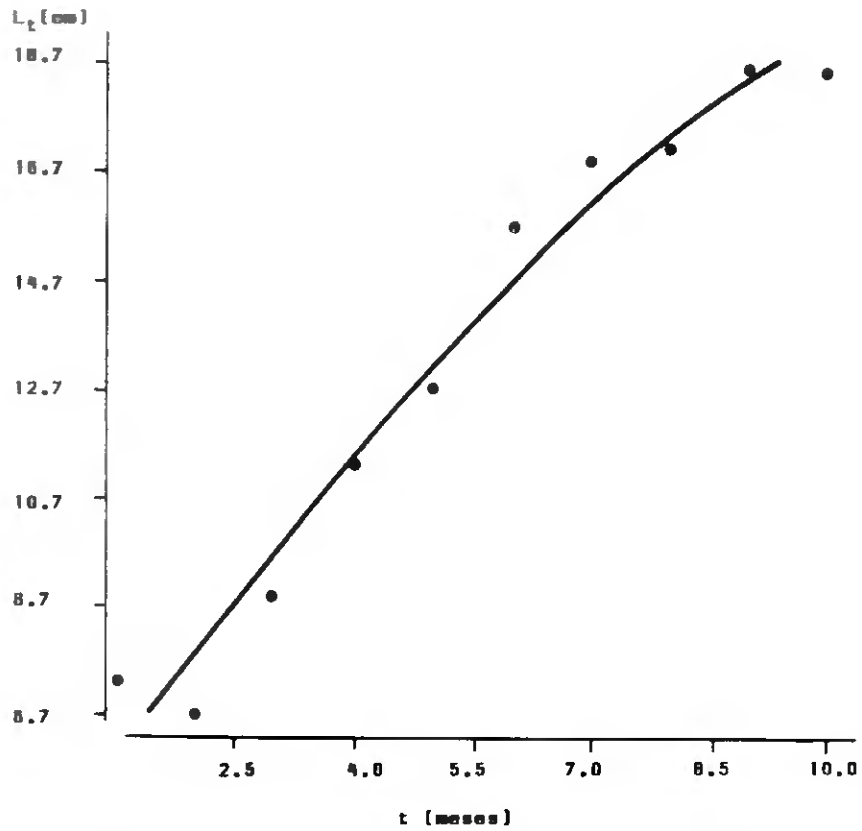


Fig. 31 - Modelo de Gompertz: curva de crescimento linear de S. senegalensis.

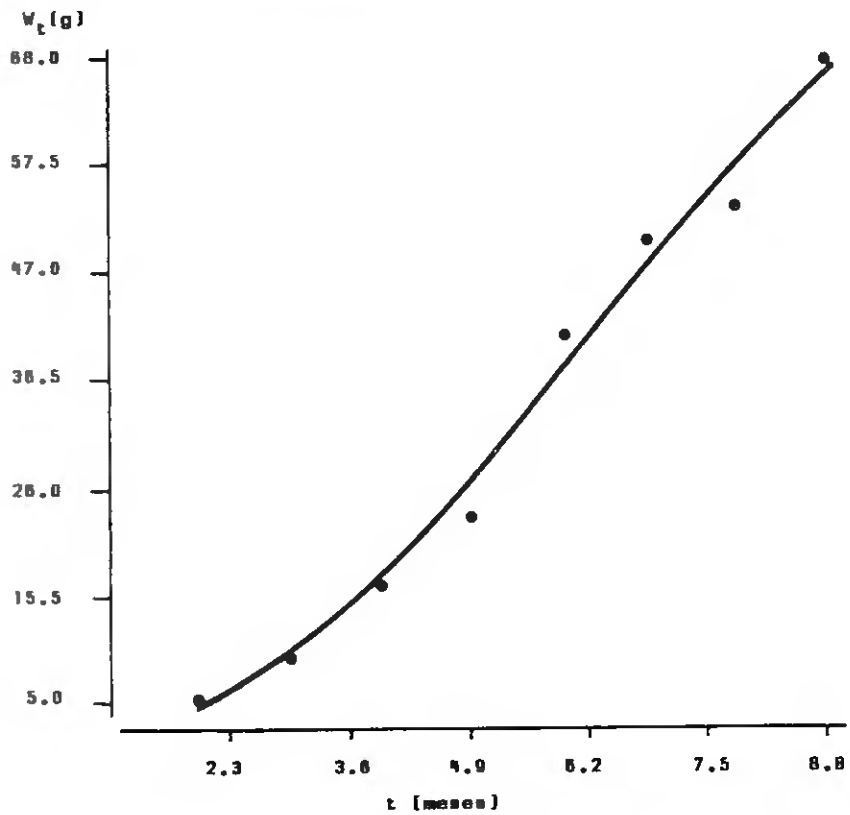


Fig. 32 - Modelo de Gompertz: curva de crescimento ponderal de S. senegalensis.

B - Modelo de von Bertalanffy.

As equações de crescimento linear foram calculadas, separadamente, para os indivíduos capturados no mar e para o número total (fig. 33 e fig. 34). Os efectivos considerados, bem como os intervalos etário e de comprimento considerados em cada caso estão indicados na tabela 20.

		$t_m$	$t_M$	$L_{tm}$	$L_{tM}$	Efectivo
COSTA	Fêmeas	0	10	16.0	51.5	519
	Machos	0	10	15.5	45.5	599
TOTAL	Fêmeas	0	10	4.5	51.5	2895
	Machos	0	10	4.5	45.5	2961

Tabela 20 - Intervalo etário e de comprimento e efectivos considerados para o ajustamento do modelo de von Bertalanffy a S. senegalensis.

Considerando estes elementos, as equações de crescimento correspondentes escrevem-se do modo seguinte:

$$\text{fêmeas } L_t = 58.26 [1 - e^{-0.1429(t + 2.4670)}]$$

Mar

$$\text{machos } L_t = 53.46 [1 - e^{-0.1427(t + 2.7580)}]$$

$$\text{fêmeas } L_t = 55.12 [1 - e^{-0.1779(t + 1.7020)}]$$

Total

$$\text{machos } L_t = 50.72 [1 - e^{-0.1862(t + 1.8440)}]$$

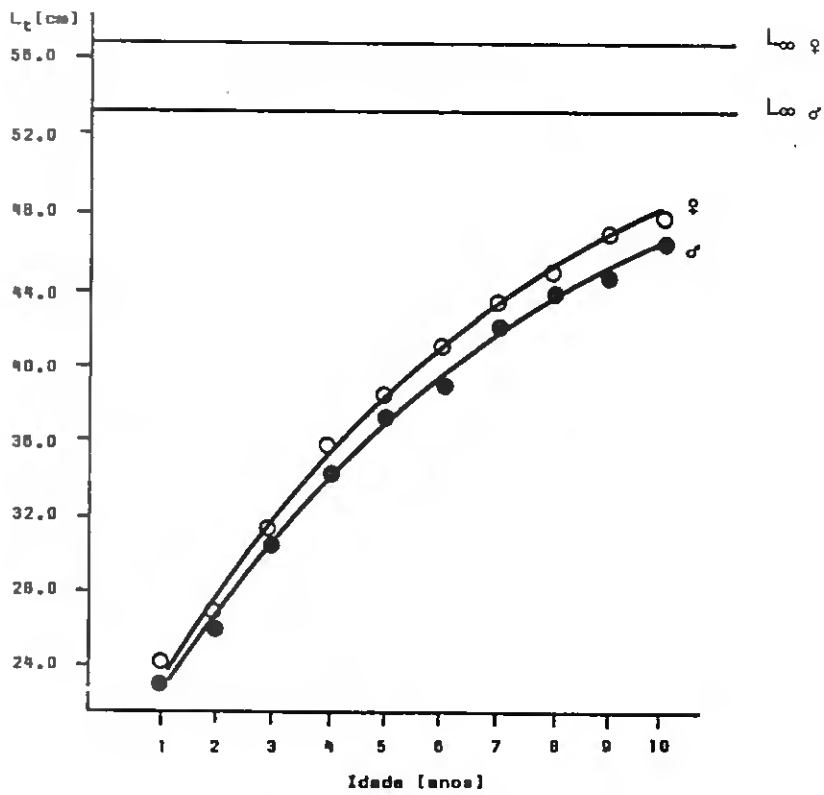


Fig. 33 - Curvas de crescimento linear obtidas para os indivíduos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

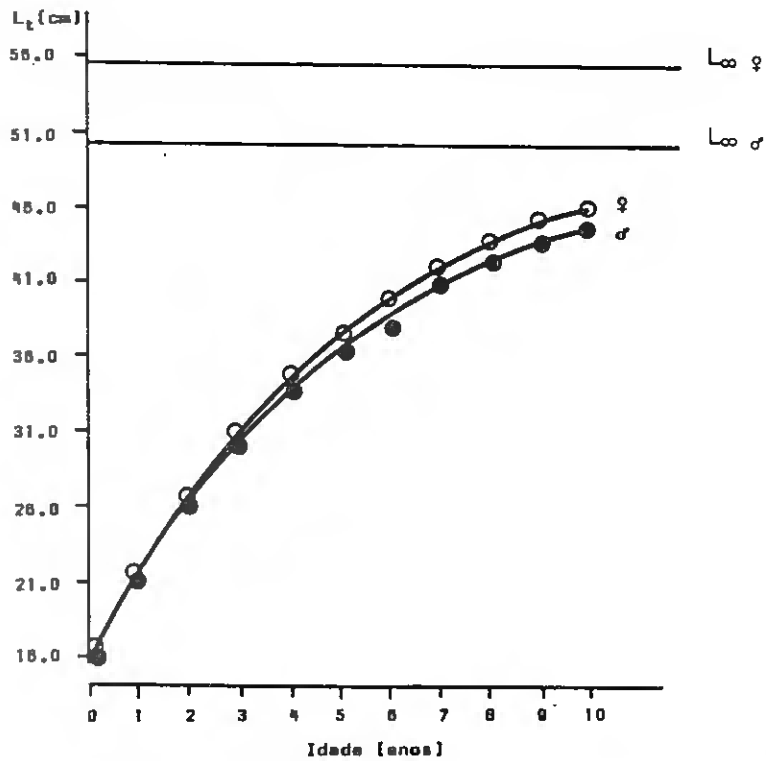


Fig. 34 - Curvas de crescimento linear de S. senegalensis: (Ria + litoral adjacente).

As diferenças encontradas entre os dois tratamentos resultam da introdução dos valores relativos ao comprimento médio calculado para os grupo 0 + e 1 +, que, como foi referido, foram capturados em maior número na Ria. Este cálculo provocou uma diminuição do valor de  $L_{\infty}$  que, relativamente ao tratamento das amostras do mar e do total, passou, respectivamente, de  $L_{\infty} = 53.5$  cm para  $L_{\infty} = 50.7$  cm, nos machos, e de  $L_{\infty} = 58.3$  cm para  $L_{\infty} = 55.2$  cm, nas fêmeas. Esta variação foi acompanhada por uma diminuição dos valores de  $K$  e  $t_0$ .

Quando se procedeu ao tratamento global da informação obtiveram-se, em ambos os sexos, ajustamentos mais significativos.

#### 3.1.4. Taxa de crescimento.

A - Ria Formosa.

Os resultados obtidos para os incrementos mensais no comprimento médio dos indivíduos do grupo 0 + (tabela 21 e tabela 22) mostram que as taxas de crescimento mais elevadas se verificaram no período Junho - Agosto, com valores oscilando entre 19.0 % e 30.0 % , verificando-se, de seguida, um abrandamento progressivo até ao mês de Dezembro.

Estes resultados são corroborados pela análise das taxas de crescimento referentes aos valores médios calculados globalmente para cada mês, combinando os resultados da amostragem efectuada nos quatro anos (tabela 23). A taxa

manteve-se elevada entre Maio/Junho e Agosto, verificando-se a sua diminuição entre Setembro e Novembro. A evolução da taxa de crescimento acompanha a descrita anteriormente para a variação da temperatura das águas da Ria (fig. 8, pagina 35).

	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
n	64	-	306	234	175	159	122	-
$\bar{X}$	9.64	-	12.50	15.71	16.03	16.49	17.90	-
s	2.28	-	2.63	2.33	2.33	2.91	2.04	-
Cr	-	-	82.4	22.76	2.08	2.58	8.49	-

Tabela 21 - Taxas de crescimento calculadas para os indivíduos do grupo 0+ de S. senegalensis capturados durante 1985.

	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
n	14	1	164	247	327	170	315	155	36	117
$\bar{X}$	7.85	7.50	8.85	10.12	13.62	16.54	16.62	17.98	18.16	17.96
s	2.02	-	1.79	1.75	1.60	2.15	2.19	1.42	2.33	2.36
Cr	-	-	11.96	13.37	29.38	19.36	-	7.97	1.98	-

Tabela 22 - Taxas de crescimento calculadas para os indivíduos do grupo 0+ de S. senegalensis capturados durante 1986.

A irregularidade na representação do grupo 1 + e seguintes impossibilita a análise das taxas mensais de crescimento dos indivíduos destes grupos etários.

Os valores calculados separadamente para cada um dos sexos

mostram que o crescimento é particularmente activo durante o primeiro ano de vida, onde se calcularam valores de 34.21 % para as fêmeas e 34.24 % para os machos. As taxas diminuem de modo gradual nos anos seguintes: a partir do segundo ano, nos machos, e a partir do terceiro ano, nas fêmeas (fig. 35).

	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
n	14	11	270	375	571	439	578	372	161	160
$\bar{X}$	7.85	7.22	9.34	11.58	12.85	15.55	16.70	16.85	18.24	18.10
s	2.02	1.15	2.20	3.49	2.49	2.54	2.25	2.81	2.12	2.22
Cr	-	-8.49	25.70	21.31	10.47	19.07	7.27	0.89	7.92	-0.77

Tabela 23 - Taxas de crescimento médias mensais dos indivíduos do grupo 0+ de S. senegalensis.

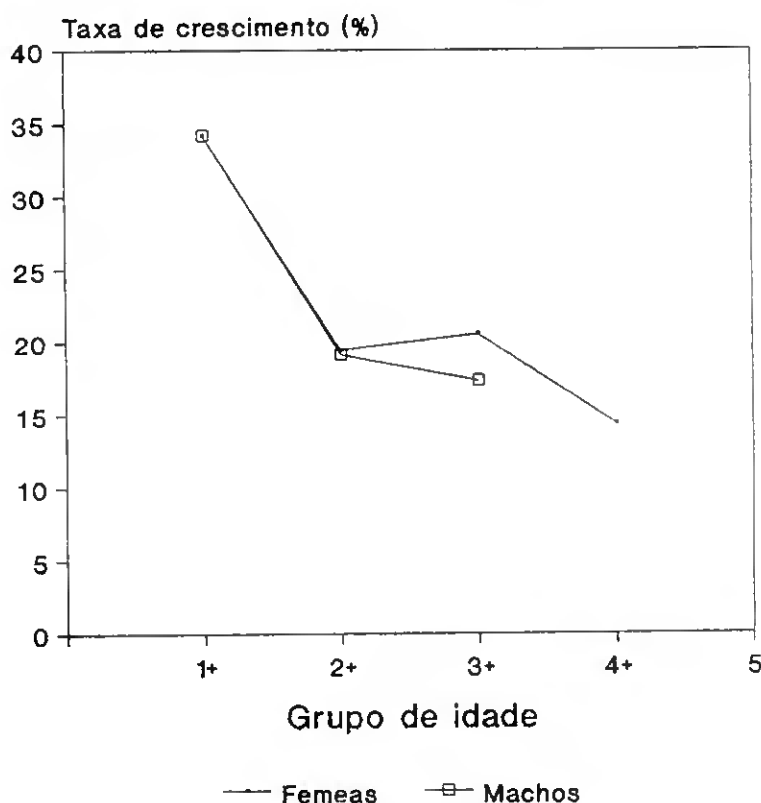


Fig. 35 - Taxa de crescimento de S. senegalensis na Ria Formosa.

B - Litoral adjacente.

As taxas de crescimento calculadas para os dois grupos etários mais jovens são idênticas para as fêmeas e para os machos e apresentam, no grupo 2 +, valores de 11.35 % e 12.27%, respectivamente (tabela 24 e tabela 25). Também nos dois sexos se verifica uma diminuição progressiva da taxa de crescimento, que é mais significativa nos machos do grupo 6 +, em que ocorre uma diminuição de quase 50 % (fig. 36).

	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
n	106	89	76	78	70	39	35	13	6	7
$\bar{X}$	23.58	26.43	31.00	35.60	38.47	41.02	43.51	45.15	47.17	48.00
s	1.47	1.35	1.46	1.40	1.29	1.07	1.14	0.94	0.86	0.94
Cr	-	11.40	15.91	13.81	7.74	6.41	5.89	3.69	4.37	1.74

Tabela 24 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculados para os grupos etários das fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
n	155	114	61	110	77	40	28	8	3	3
$\bar{X}$	23.16	26.19	30.65	34.01	36.68	38.18	41.28	42.75	43.66	45.33
s	2.05	1.87	1.54	1.38	1.60	1.27	0.81	1.16	0.57	0.33
Cr	-	12.27	15.66	10.42	7.58	3.98	7.83	3.47	2.13	3.73

Tabela 25 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os grupos etários dos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

As fêmeas dos grupos 5 +, 6 + e 7 + apresentam uma taxa de crescimento mais elevada, que se traduz em diferenças, em relação ao comprimento médio dos machos de cerca de 2-3cm.

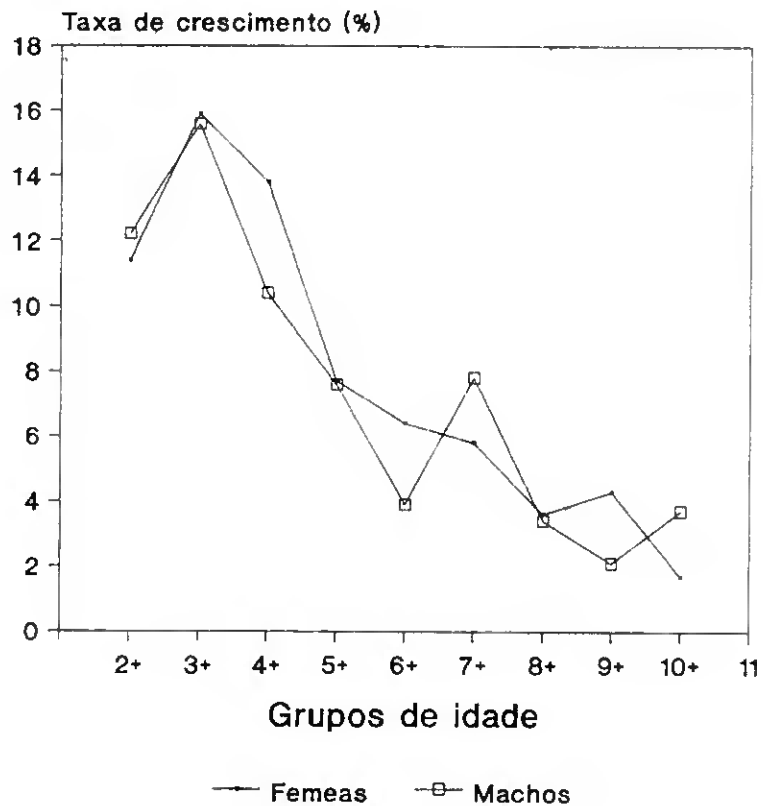


Fig. 36 - Taxa de crescimento de *S. senegalensis* no litoral adjacente.

De salientar, comparativamente com as amostras colhidas na Ria, o valor médio mais elevado calculado para os indivíduos dos grupos 1 + e 2 + capturados no litoral marinho adjacente. Esta diferença ocorre em ambos os sexos e atinge cerca de 3 cm no grupo 1 + e 1 cm no grupo 2 + .

C - Total.

Os aspectos referentes à evolução das taxas de crescimento

quando o cálculo é aplicado à totalidade da informação foram parceladamente descritos nos dois pontos anteriores. O tratamento global da distribuição de idade/comprimento mostra que ocorre uma alteração nos valores das taxas de crescimento dos grupos 2+ e 3+ (tabela 26-27, fig. 37). Neste caso, as taxas de crescimento calculadas para estes grupos são de 34.4 % e 24.43 %, nas fêmeas, e 31.42 % e 24.92 % nos machos, respectivamente. De referir, igualmente, a maior diferença entre as taxas de crescimento demonstrada por cada um dos sexos, verificando-se os valores mais elevados nas fêmeas.

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
n	1675	653	195	120	81	71	39	35	13	6	7
$\bar{X}$	14.73	20.74	25.47	30.85	35.60	38.47	41.02	43.51	45.15	47.17	48.00
s	1.33	1.68	1.43	1.41	1.40	1.29	1.07	1.14	0.94	0.93	0.94
Cr	-	34.41	20.47	19.10	13.81	7.74	6.41	5.89	3.69	3.37	1.74

Tabela 26 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os grupos etários das fêmeas de S. senegalensis (Ria + litoral adjacente).

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
n	1782	631	202	76	111	77	40	28	8	3	3
$\bar{X}$	14.65	20.98	25.52	30.31	34.01	36.68	38.18	41.28	42.75	43.66	45.33
s	1.12	1.68	1.45	1.26	1.17	1.26	1.12	0.90	1.07	0.75	0.57
Cr	-	35.00	19.52	17.15	10.42	7.58	3.98	7.83	3.47	2.13	3.73

Tabela 27 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os grupos etários dos machos de S. senegalensis (Ria + litoral adjacente).

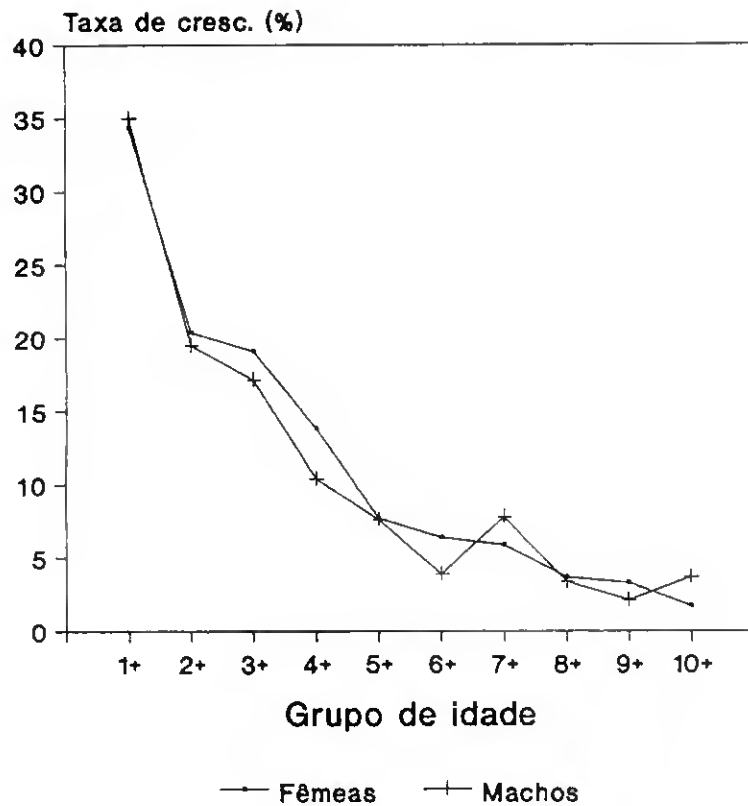


Fig. 37 - Taxa de crescimento de S. senegalensis (Ria + litoral adjacente).

Nos restantes grupos etários não se verificaram alterações significativas dada a importância percentual reduzida dos efectivos capturados no mar em relação aos capturados na Ria (grupo 0 +), e vice-versa (grupos 4 + a 10 +).

### 3.1.5. Relação peso/comprimento.

O estudo da relação peso/comprimento permitiu calcular as

equações de regressão seguintes:

		$L_{Tm}$	$L_{TM}$	$P_{pm}$	$P_{pM}$	Equação	r
RIA	0	4.5	42.0	0.83	756.6	$P=0.0147L_t^{2.9094}$	0.9996
	0	4.5	33.5	0.83	370.1	$P=0.0153L_t^{2.8902}$	0.9995
LITORAL ADJACENTE	0	16.0	52.0	41.4	1509.4	$P=0.0061L_t^{3.1546}$	0.9696
	0	15.0	48.0	32.4	1048.2	$P=0.0130L_t^{2.9259}$	0.9996
TOTAL	0	4.5	52.0	0.83	1509.4	$P=0.0146L_t^{2.9089}$	0.9996
	0	4.5	48.0	0.83	1048.2	$P=0.0160L_t^{2.8705}$	0.9997

### 3.2. Crescimento de S. vulgaris.

#### 3.2.1. Chaves de idade/comprimento.

##### A - Ria Formosa.

A distribuição de idade/comprimento (tabela 28-29) mostra que ocorrem na Ria indivíduos com idade compreendida entre 0 e 2 anos. O grupo 0 + corresponde a 76.7 %, o grupo 1 + a 21.8 % e o grupo 2 + a 1.5 % do total dos efectivos capturados (fig. 38).

O grupo 0 + surge nas capturas a partir de Maio, representado por indivíduos com comprimento variando entre 5.0 cm e 10.5 cm . A sua representação vai diminuindo progressivamente até Dezembro, onde atingem um comprimento médio de 16.0 cm .

O grupo 1 + está representado nas capturas efectuadas entre Janeiro e Maio, apresentando neste mês os exemplares nele incluídos um comprimento médio de 19.5 cm . Assume carácter

pontual a captura de indivíduos de comprimento total superior a 20.0 cm .

	0+							1+					2+				
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	F	M	A
4.0-5.0																	
5.0-6.0	5																
6.0-7.0	10		1														
7.0-8.0	8		2														
8.0-9.0	2		2														
9.0-10.0	2		3														
10.0-11.0	3																
11.0-12.0																	
12.0-13.0			1		3	1											
13.0-14.0					2												
14.0-15.0					1	1	1										
15.0-16.0						2						1					
16.0-17.0								1	1	1	2						
17.0-18.0								1	1		1						
18.0-19.0											1						
19.0-20.0									1				2				
20.0-21.0													2				
21.0-22.0													1				1
22.0-23.0													1				
23.0-24.0													1				

Tabela 28 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. vulgaris capturadas na Ria Formosa.

	0+							1+					2+				
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	F	M	
4.0-5.0																	
5.0-6.0	5																
6.0-7.0	11		1														
7.0-8.0	9		3														
8.0-9.0	1		2														
9.0-10.0	2		3														
10.0-11.0	2																
11.0-12.0																	
12.0-13.0			1		3							1					
13.0-14.0					2												
14.0-15.0						2	1				1						
15.0-16.0						2	1										
16.0-17.0												2					
17.0-18.0												1					
18.0-19.0									1			1					
19.0-20.0												1	2				
20.0-21.0													1				
21.0-22.0													1			1	

Tabela 29 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. vulgaris capturados na Ria Formosa.

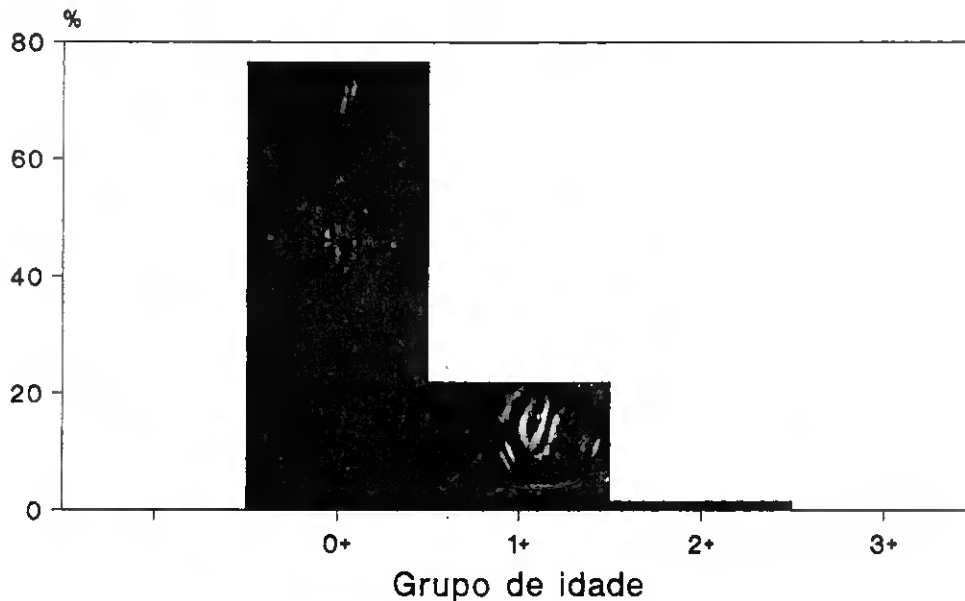


Fig. 38 - Representação percentual dos grupos etários dos indivíduos de S. vulgaris capturados na Ria Formosa.

B - Litoral adjacente.

As chaves de idade/comprimento mostram que foram capturados indivíduos cuja idade variou entre 1 e 9 anos, correspondendo a valores de comprimento total variando entre 21.5 cm e 48.5 cm, respectivamente. As fêmeas apresentaram uma longevidade superior à dos machos, atingindo, em cada caso, 9 e 7 anos, respectivamente (tabela 30-31).

Os grupos etários 0+ e 1+ corresponderam, respectivamente, a 52.08 % e 16.67 % do número total de fêmeas. Nos machos, a maior representação verificou-se nos grupos 0+ e 3+, com 34.4 %

	1+	2+					3+		4+				5+	6+		7+			8+	9+			
	JAN	J	A	S	O	N	D	JUL	J	F	J	J	A	S	JUL	S	D	F	S	D	S	S	
20.0-21.0																							
21.0-22.0	1																						
22.0-23.0																							
23.0-24.0	1																						
24.0-25.0		1																					
25.0-26.0																							
26.0-27.0		1																					
27.0-28.0				1																			
28.0-29.0						1																	
29.0-30.0								1															
30.0-31.0		1						1	1														
31.0-32.0																							
32.0-33.0														1									
33.0-34.0								1			1												
34.5-35.0																							
35.0-36.0																							
36.0-37.0														1									
37.0-38.0														1									
38.0-39.0														1	2	1							
39.0-40.0																							
40.0-41.0																							
41.0-42.0																1							
42.0-43.0																		1	2				
43.0-44.0																1			2	1		1	
44.0-45.0																							
45.0-46.0																							
46.0-47.0																							1
47.0-48.0																							1
48.0-49.0																							1

Tabela 30 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de S. vulgaris capturadas no litoral adjacente.



e 16.67 %, respectivamente (fig. 39-40).

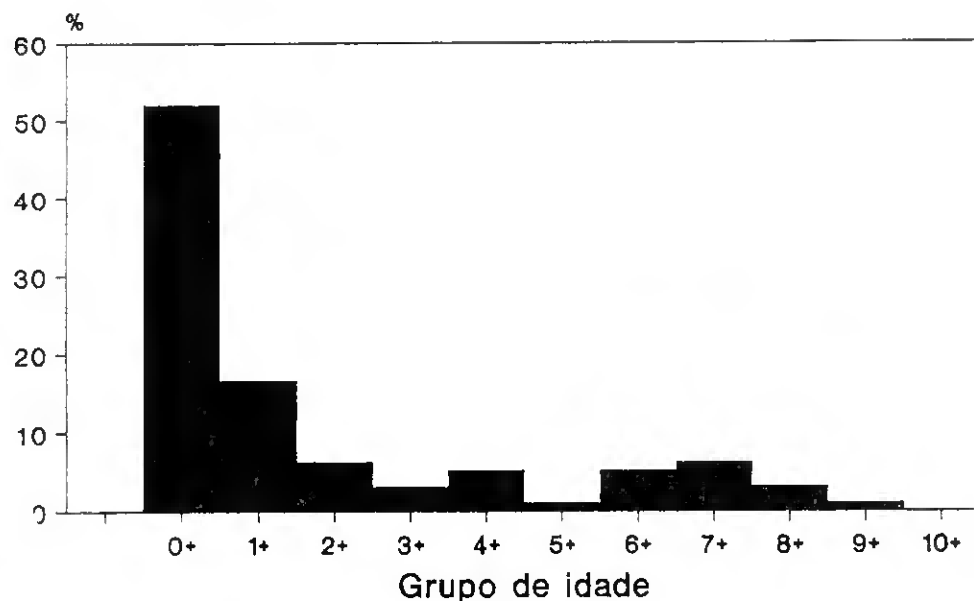


Fig. 39 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de S. vulgaris (Ria + litoral adjacente).

### 3.2.2. Equações de crescimento linear.

O modelo de von Bertalanffy foi ajustado apenas aos indivíduos do sexo masculino, totalizando 148 exemplares e considerou os intervalos de idade e comprimento seguintes:

$$t_m = 0 \text{ anos}$$

$$t_M = 6 \text{ anos}$$

$$L_{t_m} = 5.0 \text{ cm}$$

$$L_{t_M} = 41.0 \text{ cm}$$

Nestes intervalos, a equação de von Bertalanffy escreve-se do modo seguinte:

$$L(t) = 43.45 ( 1 - e^{-0.3377 (t + 0.6411)} )$$

O coeficiente de correlação calculado ( $r = 0.9672$ ) demonstra um ajustamento altamente significativo da curva de crescimento à distribuição de idade/comprimento.

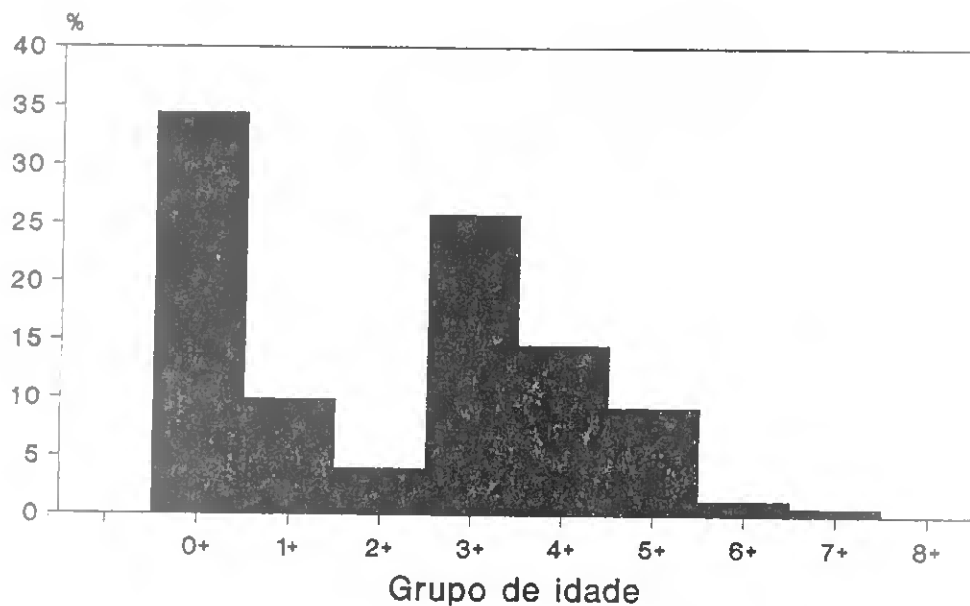


Fig. 40 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de *S. vulgaris* (Ria + litoral adjacente).

### 3.2.3. Taxa de crescimento.

A taxa de crescimento durante o primeiro ano de vida é idêntica nas fêmeas e nos machos, atingindo 70.5 % (tabela 32). A taxa de crescimento diminui gradualmente nos grupos etários seguintes (fig. 42). O número reduzido de indivíduos considerado em cada grupo de idade justifica a confirmação dos

valores apresentados, depois de estudado efectivo superior.

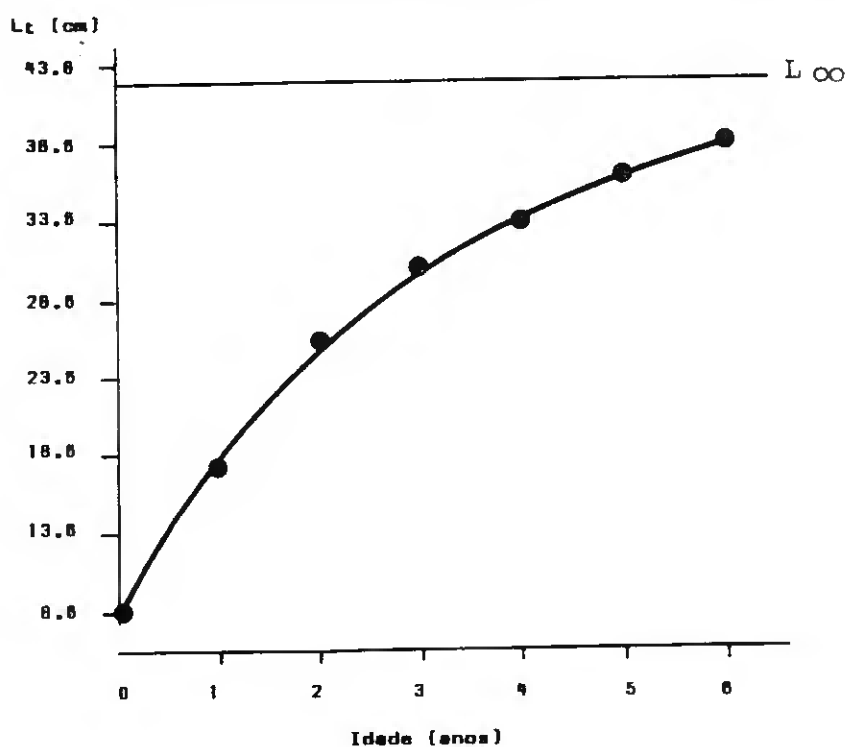


Fig. 41 - Curva de crescimento linear dos machos de S. vulgaris (Ria + litoral adjacente).

#### 3.2.4. Relação peso comprimento.

O estudo da relação peso comprimento em S. vulgaris permitiu calcular as equações seguintes:

	$L_{Tm}$	$L_{TM}$	$P_{pm}$	$P_{pM}$	Equação	r
♀	5.0	48.0	1.02	1333.3	$P=0.0041L_t^{3.2533}$	0.9786
♂	5.0	41.5	1.02	680.6	$P=0.0013L_t^{2.8944}$	0.9875

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
n	50	11	8	39	22	14	3	1
$\bar{X}$	8.56	17.89	26.28	30.77	33.79	36.84	38.96	38.5
s	3.15	2.36	1.49	1.31	1.88	1.59	5.62	-
Cr	-	70.58	36.34	15.74	9.35	8.63	5.62	-

Tabela 32 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os machos de S. vulgaris (Ria + litoral adjacente).

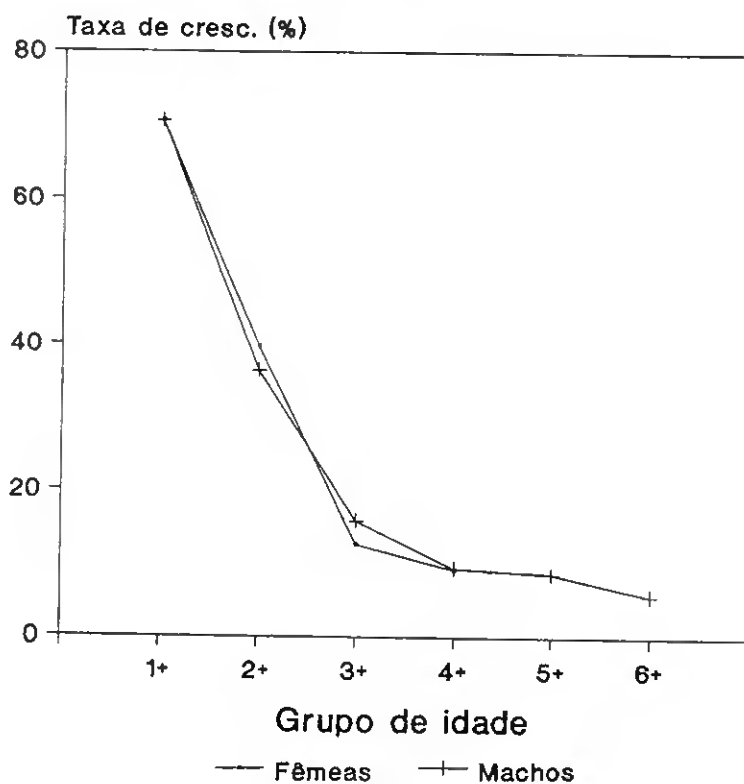


Fig. 42 - Taxa de crescimento de S. vulgaris (Ria + litoral adjacente)

### 3.3. Crescimento de Solea lascaris.

#### 3.3.1. Chaves de idade/comprimento.

As amostras estudadas incluíram apenas indivíduos com

idade igual ou superior a 2 anos, não tendo sido capturado qualquer exemplar com idade inferior.

A ausência de indivíduos representando os grupos etários 0+ e 1+ dificultou a interpretação dos otólitos. A possibilidade de acompanhar o crescimento desde a fase jovem é fundamental para o estudo evolutivo do padrão de deposição dos anéis de crescimento e deve constituir o ponto de partida para estudos desta natureza.

A longevidade calculada para as fêmeas foi superior à dos machos, com valores de, respectivamente, 7 e 6 anos (tabela 33-34).

Os grupos de idade mais bem representados são os referentes à idades 3 e 4, com predominância significativa do primeiro, que incluiu 69.4 % das fêmeas e 72.1 % dos machos (fig. 43-44).

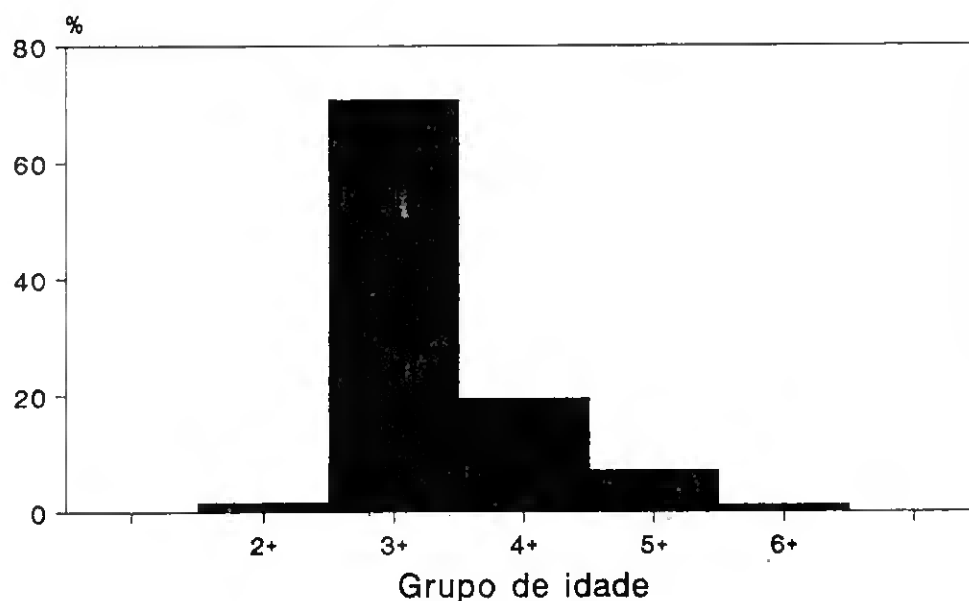


Fig. 43 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de S. lascaris.



	2+												3+												4+												5+						6+																												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M																			
15.0-16.0	1	1		2	7	2	1																																																																
16.0-17.0	6	5	9	4		4	3																																																																
17.0-18.0	1										1				3																																																								
18.0-19.0			2	5								1	2	1	1	1																																																							
19.0-20.0			1	2	4									2	2	5	2																																																						
20.0-21.0					5							3	6	1	2	7	13	7	3																																																				
21.0-22.0					3	4						1	2	5	10	4	13	26	13	6	8																																																		
22.0-23.0													7	18	6	5	2	11	9	12	10	1																																																	
23.0-24.0							1					8	17	24	6	2	7	11	9	23	5	3																																																	
24.0-25.0												5	15	5	1	4	3	8	9	5	6	8	2	2	5	6	3																																												
25.0-26.0																	3	5	5		5	8		7	9	2	6	4																																											
26.0-27.0																		2	1	1	3	11	1	4	6	11	5	2	1	1																																									
27.0-28.0																			2		3			5	2	1	1	1	1	1																																									
28.0-29.0																										1	1				2	2			3																																				
29.0-30.0																										1					2				3												2																								
30.0-31.0																																																												1											2

Tabela 34 - Chave de idade/comprimento dos machos de S. lascaris.

De notar a heterogeneidade da representação dos comprimentos mais reduzidos da classe 2+, o que deixa entender uma amostragem selectiva sobre os indivíduos deste grupo etário.

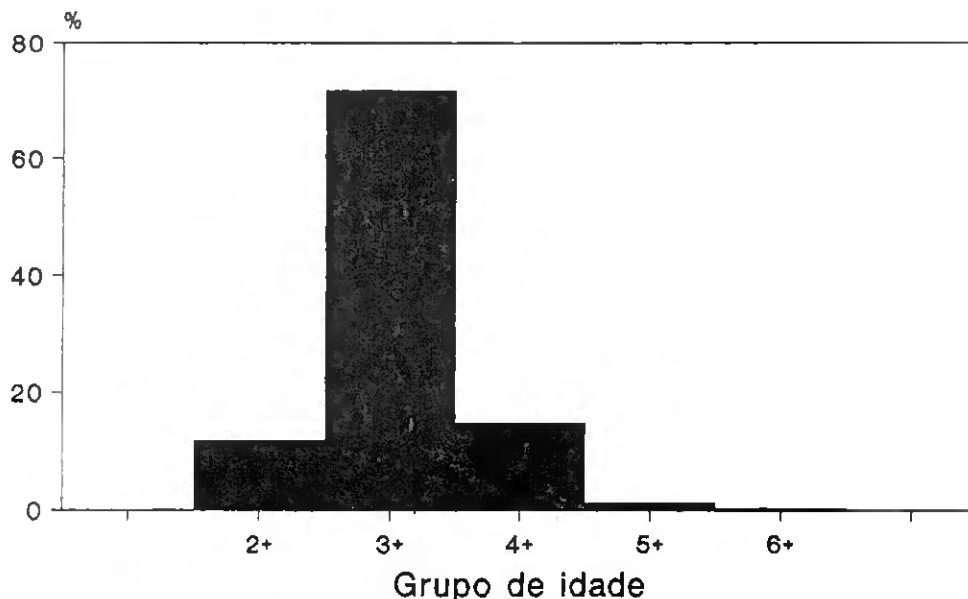


Fig. 44 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de *S. lascaris*.

### 3.3.2. Equações de crescimento linear.

As equações de crescimento linear foram calculadas a partir das chaves de idade/comprimento de 647 machos e 419 fêmeas. Os intervalos de idade e comprimento considerados foram os seguintes:

$t_m = 2$  anos -  $t_M = 6$  anos machos e fêmeas

$L_{tm} = 15.5$  cm -  $L_{tM} = 32.5$  cm fêmeas

$L_{tm} = 15.5$  cm -  $L_{tM} = 30.5$  cm machos

A aplicação destes critérios conduziu às equações de

crescimento seguintes:

$$L_t = 33.180 [1 - e^{-0.4327 (t + 0.2075)}] \quad \text{fêmeas}$$

$$L_t = 35.240 [1 - e^{-0.3451 (t + 0.0521)}] \quad \text{machos}$$

As curvas de crescimento apresentam diferenças nos dois sexos a partir dos dois anos de vida, apresentando as fêmeas do grupo 6 + comprimento superior ao dos machos em cerca de 3 cm. No entanto, as fêmeas apresentam um comprimento assintótico menor que o calculado para os machos (fig. 45).

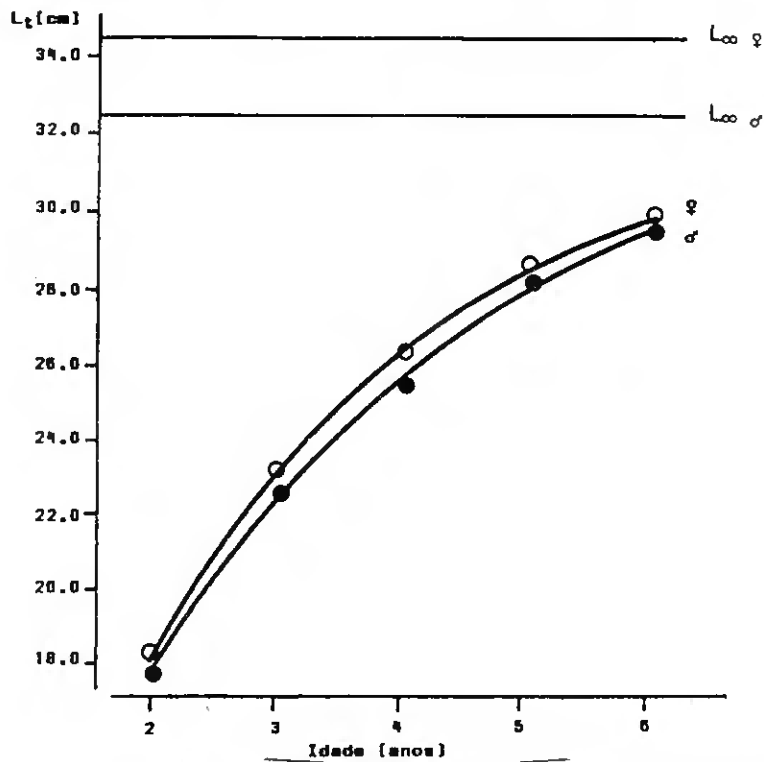


Fig. 45 - Curvas de crescimento linear em *S. lascaris*.

### 3.3.3. Taxa de crescimento.

As taxas de crescimento calculadas (tabela 35-36) indicam

valores idênticos para os dois sexos, constatando-se uma diminuição significativa na transição do grupo 3 + para o grupo 4+. Até à idade 4 as fêmeas apresentam uma taxa de crescimento ligeiramente superior à dos machos, invertendo-se esta situação nos grupos 5 + e 6 + (fig. 46).

	2+	3+	4+	5+	6+
n	7	291	88	28	5
$\bar{X}$	17.89	23.33	26.64	29.10	30.45
s	1.14	1.38	1.32	1.08	0.51
Cr	-	26.39	13.24	8.81	4.53

Tabela 35 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculados para as fêmeas de S. lascaris.

	2+	3+	4+	5+	6+
n	74	467	95	8	3
$\bar{X}$	17.74	22.96	26.19	29.12	30.75
s	1.43	1.31	1.10	0.50	-
Cr	-	25.69	13.13	10.55	5.44

Tabela 36 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os machos de S. lascaris.

A inexistência de informação relativa aos dois primeiros

anos de vida inviabiliza a comparação das taxas de crescimento calculadas com as que ocorrem durante a fase juvenil.

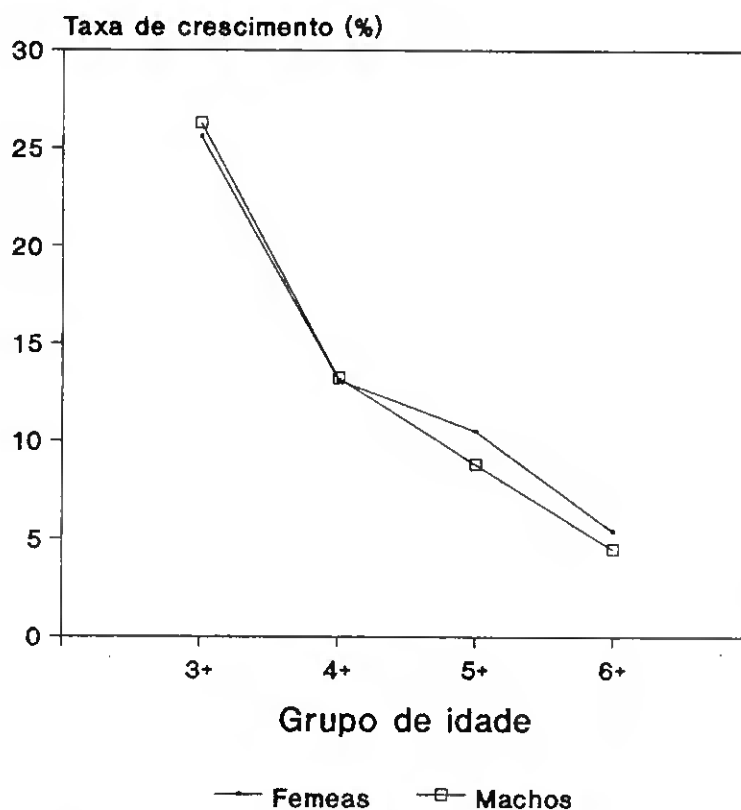


Fig. 46 - Taxa de crescimento de *S. lascaris*.

### 3.3.4. Relação peso/comprimento.

A relação peso/comprimento é expressa pelas equações seguintes:

	$L_{Tm}$	$L_{T\bar{M}}$	$P_{pm}$	$P_{p\bar{M}}$	Equação	r
♀	16.0	33.7	52.8	496.6	$P=0.0200L_t^{2.8114}$	0.9880
♂	17.0	30.7	57.2	304.1	$P=0.0252L_t^{2.7098}$	0.9563

### 3.4. Crescimento de M. azevia.

#### 3.4.1. Chaves de idade/comprimento.

A ocorrência desta espécie na Ria Formosa não foi, até ao momento, referida em qualquer dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do estudo da ictiofauna. No caso presente, apenas foi capturado um exemplar na colheita efectuada em Novembro de 1987 e apresentando 14.0 cm de comprimento total. Por isso, tal como aconteceu em relação a S. lascaris, a informação respeitante à composição etária refere-se, exclusivamente, a indivíduos capturados no litoral marinho adjacente à Ria.

As chaves de idade/comprimento apresentam resultados semelhantes em ambos os sexos. Assim, tanto nos machos como nas fêmeas as idades variaram entre 2 e 7 anos e o comprimento máximo atingido foi de 32.5 cm (tabela 37-38).

Os grupos etários mais representados nas amostras são os grupos 2 + e 3 +, correspondendo a 46.00 % e 42.60 %, nas fêmeas, e 27.56 % e 51.28 %, nos machos, respectivamente (fig. 47-48).

As chaves de idade/comprimento mostram uma certa heterogeneidade na distribuição de frequências dentro de cada grupo de idade. Este facto interferiu com o valor de comprimento médio calculado para cada grupo etário e, conseqüentemente, reflectiu-se no ajustamento das equações de crescimento e nas taxas de crescimento calculadas.

	2+											3+											4+											5+			6+								
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	J	F	M	A	M
16.0-17.0																																													
17.0-18.0	7		1	2				3																																					
18.0-19.0	8		9		1	8	5																																						
19.0-20.0	6		29			2	3		4	4																																			
20.0-21.0	4		15					1	7	6	16	6	7	4																															
21.0-22.0	1		5			1	3		5	11	9	4	11	7	3																														
22.0-23.0								2	5	5	3	5	8	11	2	1	1	2																											
23.0-24.0								1	2	2	4	5	3	7	4		2	2	3	2																									
24.0-25.0												4	5	6	7	10	10	9	8	4	2			1	1	1																			
25.0-26.0															3		1	1	8	6	6			2	2	2																			
26.0-27.0																	1	1	2	4	5	4		1	4	1	1																		
27.0-28.0																			2	1	3	1		1	3																				
28.0-29.0																																													
29.0-30.0																																													
30.0-31.0																																													
31.0-32.0																																													

Tabela 37 - Chave de idade/comprimento das fêmeas de M. azevia.

	2+												3+												4+												5+												6+													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	J	J	A	S	O	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
16.0-17.0																																																														
17.0-18.0			1	3	1	2																																																								
18.0-19.0	1		7	2	1	2																																																								
19.0-20.0	2	3	5	3	1	6		1																																																						
20.0-21.0	2		3	3	5	3	13	10	4			20																																																		
21.0-22.0				4	4	8	14	9				10	55																																																	
22.0-23.0				10	4	7	9	3				11	37	13		2																																														
23.0-24.0				4	3	2	4	2				5	5	12	9	5	7	4	7	1																																										
24.0-25.0								1				2	10	8	3	13	15	5	4					5	1	2																																				
25.0-26.0															8	15	14	12	8					2	6	2		3	2																																	
26.0-27.0																								1			12	9	11	11	1	1																														
27.0-28.0																									1		10	6	4	4	1				1	1																										
28.0-29.0																																				1		1																								
29.0-30.0																																				1		1	4	9	4	1																				
30.0-31.0																																							2	1									1	2												
31.0-32.0																																																	2	1												

Tabela 38 - Chave de idade/comprimento dos machos de M. azevia.

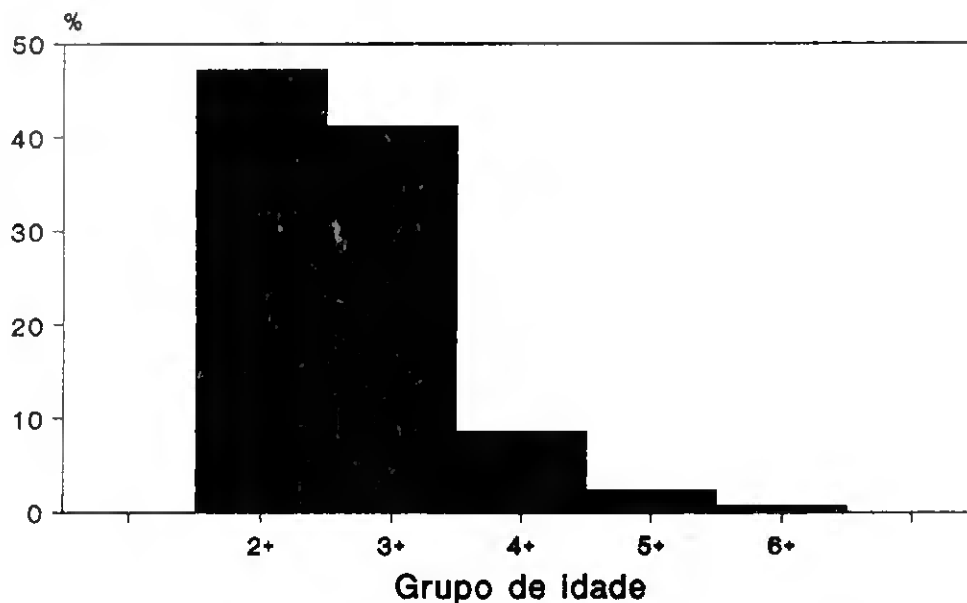


Fig. 47 - Representação percentual dos grupos etários das fêmeas de M. azevia.

#### 3.4.2. Equações de crescimento linear.

As equações de crescimento linear foram ajustadas a 467 fêmeas e 624 machos, nos intervalos de idade e comprimento seguintes:

$t_m = 2$ anos	$t_M = 6$ anos fêmeas e machos	
$L_{tm} = 17.0$ cm	$L_{tM} = 31.0$ cm	fêmeas
$L_{tm} = 17.0$ cm	$L_{tM} = 31.0$ cm	machos

Nestes intervalos, as equações escrevem-se do modo seguinte:

$$L(t) = 33.96 (1 - e^{-0.3503 (t + 0.5780)})$$

$$L(t) = 32.75 (1 - e^{-0.1946 (t + 0.2103)})$$

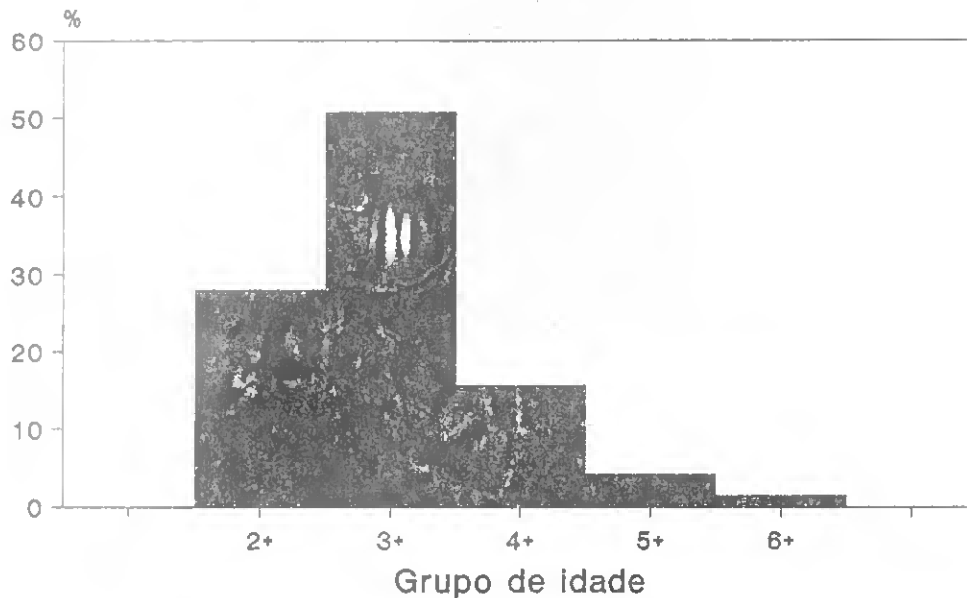


Fig. 48 - Representação percentual dos grupos etários dos machos de M. azevia.

De modo idêntico ao referido para as espécies anteriores, verifica-se que as fêmeas apresentam um comprimento assintótico superior ao dos machos. Os valores calculados em cada sexo foram de 33.96 cm e 32.95 cm, respectivamente. Esta diferença resulta da taxa de crescimento mais elevada apresentada pelas fêmeas a partir dos quatro anos de idade (fig. 49).

#### 3.4.3. Taxa de crescimento.

Os valores da taxa de crescimento apresentam uma variação

mais coerente nas fêmeas do que no machos. Assim, nas fêmeas verifica-se uma redução gradual na taxa de crescimento, desde 16.2 % no grupo 3 +, até 4.7 %, no grupo 6 + (tabela 39, fig. 50). Nos machos, a variação da taxa de crescimento é, de um modo geral, bastante irregular, com um aumento entre o grupo etário 4 + e 5 +, passando de 10.2 % para 13.1 % (tabela 40, fig. 50). Este comportamento pode ser consequência da selectividade, que modificou a distribuição de comprimentos na amostra. A partir do grupo etário 4 + verifica-se uma evolução das taxas de crescimento semelhante nos dois sexos.

Tal como foi referido para S. lascaris, a inexistência de informação para os dois primeiros anos de vida dificultou o estudo da taxa de crescimento entre grande parte da fase juvenil e a fase adulta.

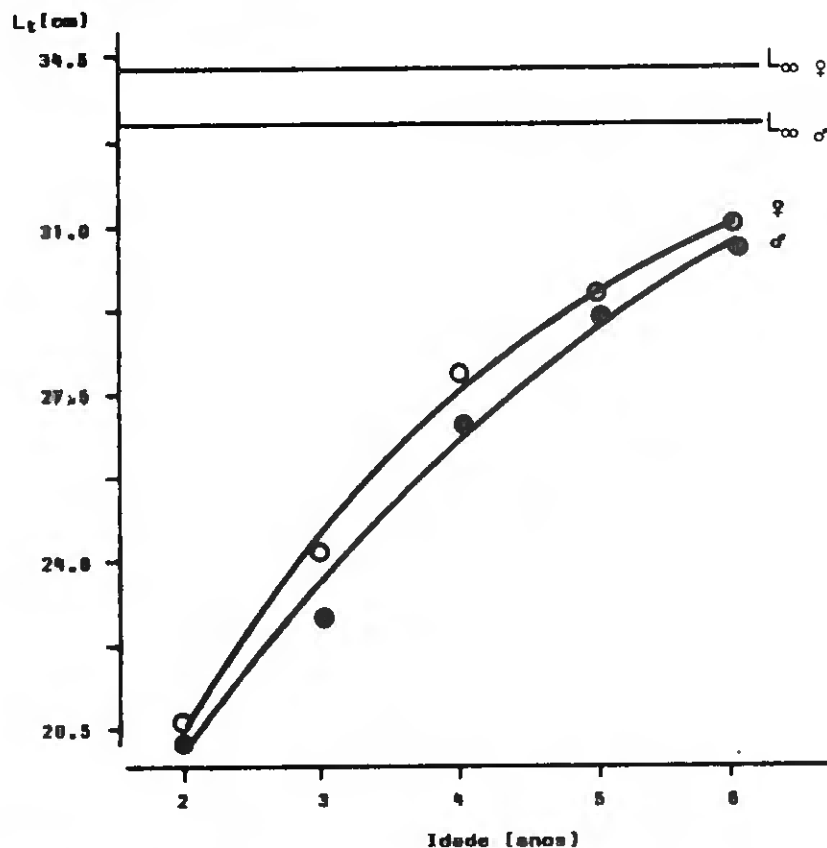


Fig. 49 - Curvas de crescimento linear em M. azevia.

	2+	3+	4+	5+	6+
n	215	199	40	10	3
$\bar{X}$	20.30	23.89	27.51	29.10	30.50
s	1.22	1.31	1.28	0.98	0.56
Cr	-	16.24	14.08	5.61	4.69

Tabela 39 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os grupos etários das fêmeas de M. azevia.

	2+	3+	4+	5+	6+
n	172	320	97	26	9
$\bar{X}$	20.96	23.23	26.48	28.57	29.72
s	1.25	1.24	0.95	0.67	0.81
Cr	-	10.27	13.11	7.59	3.91

Tabela 40 - Parâmetros estatísticos e taxas de crescimento calculadas para os grupos etários dos machos de M. azevia.

#### 3.4.4. Relação peso/comprimento.

A relação peso/comprimento é expressa, em M. azevia, pelas equações seguintes:

	$L_{Tm}$	$L_{T\bar{M}}$	$P_{pm}$	$P_{p\bar{M}}$	Equação	r
♀	17.0	30.8	60.7	371.9	$P=0.0111L_t^{3.0014}$	0.9880
♂	16.0	30.5	52.0	360.7	$P=0.0220L_t^{2.7696}$	0.9987

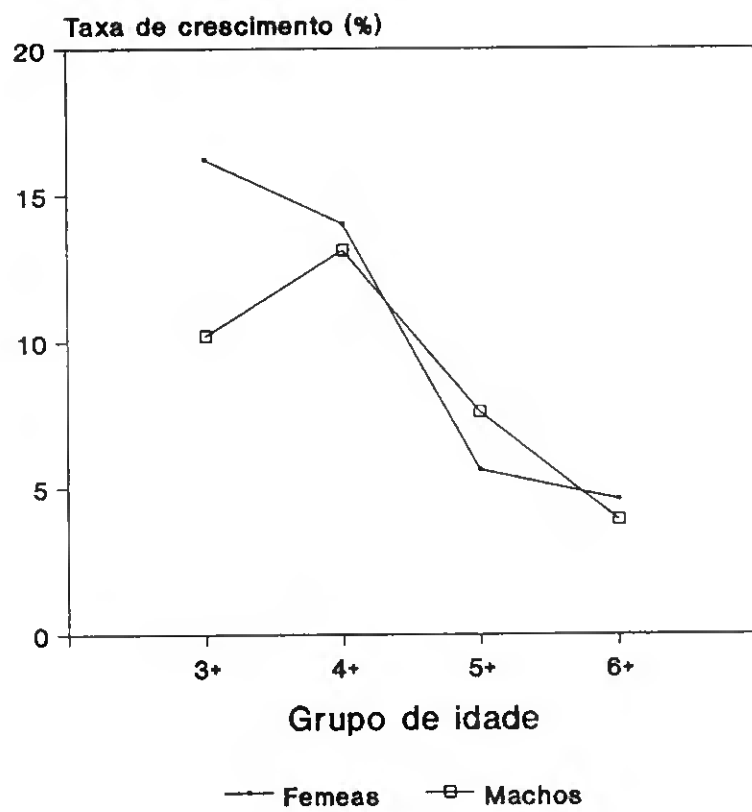


Fig. 50 - Taxa de crescimento de M. azevia.

#### 4. Discussão.

A aplicação do método de Bhattacharya às distribuições mensais de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa demonstrou grande utilidade para a separação das classes modais que a integravam.

Um aspecto importante na aplicação de qualquer método ou modelo teórico diz respeito ao teste da hipótese que deve ser efectuado sobre a validade dos resultados obtidos. No caso presente, a hipótese foi testada pelo método de Qui-quadrado. Verificou-se que os valores do teste não indicaram, de um modo geral, ajustamentos quantitativamente significativos. No entanto, a sua análise mostra que, na maioria dos casos, os valores que influíram decisivamente no resultado final de Qui-quadrado provêm de duas ou três classes em que, de facto, se verificaram diferenças assinaláveis entre os valores estimados e os observados. Nos restantes casos, este teste estatístico revela ajustamentos significativos, ao nível de 95 % , das distribuições calculadas para cada componente. Como o valor final para este teste é calculado a partir da soma dos valores parciais das diferentes classes, aquele é, obviamente, determinado decisivamente pelas duas ou três classes em que assumiu um valor bastante elevado. Por outro lado, verifica-se

que as diferenças mais expressivas resultam de a frequência observada para cada classe ser superior à estimada. Por estas razões, considerou-se que, as distribuições de frequências estimadas se ajustaram qualitativamente de modo satisfatório às frequências observadas. Comportamento semelhante é referido em estudo idêntico desenvolvido por Skillman & Young (1976), tendo estes autores privilegiado, sobretudo, os aspectos qualitativos do ajustamento. Com efeito, diversos aspectos da análise efectuada parecem confirmar a validade do estudo da composição modal.

Em primeiro lugar, os coeficientes de separação apresentaram sempre valores superiores a 2, o que indica a existência de grupos discretos na distribuição de frequências e suficientemente individualizados para corresponderem a coortes diferentes.

Por outro lado, verificou-se a correspondência, nos três anos considerados, entre as componentes identificadas, ocorrendo, em diversas situações, valores praticamente coincidentes para o mesmo mês, em anos diferentes. Esta correspondência traduziu-se na semelhança nas taxas de crescimento mensais, durante os três anos considerados. No entanto, amostragens mais significativas em certos períodos teriam aumentado o rigor da análise desenvolvida.

Simultaneamente, verificou-se que a separação entre os valores médios das componentes extremas do grupo 0+ se apresentou, de certo modo, uniforme, o que resultou da coerência na evolução das coortes relativas a cada componente.

Um aspecto comum aos resultados dos três anos, considerando, ainda, o grupo 0+, prende-se com a diminuição de amplitudes dos comprimentos médios das componentes extremas, no período entre Março-Abril e Dezembro. Este comportamento pode indicar que os indivíduos cuja migração para o interior de Ria ocorre mais tarde apresentarão taxas de crescimento mais elevadas, o que é sugerido, de igual modo, pelos resultados do estudo das taxas de crescimento mensais. Comportamento idêntico parece estar patente a nível das componentes do grupo 1+. No entanto, este aspecto requer confirmação perante efectivos mais elevados junto dos comprimentos incluídos neste grupo etário.

A comparação dos resultados dos três anos considerados mostra, para o grupo 0+, uma correspondência, em termos globais, no número de componentes identificadas. Existem, pelo menos, três componentes bem individualizadas separadas, em alguns casos, por intervalos de cerca de 3.0 cm, o que demonstra existirem vagas bem diferenciadas na migração dos indivíduos, do mar para o interior da laguna.

As três componentes acima referidas parecem manter alguma individualidade, a avaliar pelos resultados obtidos pela decomposição do grupo 1+ no ano seguinte.

Para os dois grupos correspondentes aos indivíduos de idade superior a dois anos, os resultados da aplicação desta metodologia não fornecem informação adicional, para além da que é obtida a partir dos métodos directos de avaliação da idade.

A validade do estudo desenvolvido poderá, de igual modo,

ser confirmada pela correspondência entre as componentes identificadas em Dezembro e Janeiro, sendo possível, em alguns casos, estabelecer a sua evolução, em anos consecutivos.

As taxas de crescimento calculadas mostram que o crescimento é mais activo no período entre Junho e Setembro, diminuindo gradualmente entre este mês e Dezembro, para praticamente estabilizar entre Janeiro e Março - Abril. Este tipo de variação coincide com a evolução sazonal da temperatura das águas da Ria que, por sua vez, se enquadra no esquema de variação climática da temperatura atmosférica, característica da região meridional do país (Cunha, 1983).

A distribuição etária dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa demonstra, de modo claro, a dominância, em cada ano, do efectivo do grupo 0+. O carácter cíclico desta ocorrência aponta para a importância que a Ria assume como área de desenvolvimento dos juvenis desta espécie. Os biótopos aqui existentes propiciam condições extremamente favoráveis para o desenvolvimento desta espécie, a avaliar pelas taxas de crescimento aqui verificadas.

Dentro da área de distribuição da espécie apenas se pode estabelecer comparação com os resultados referidos por Dinis (1986), para as populações vivendo na foz do estuário do Tejo. Verifica-se que a população da Ria Formosa apresenta taxas de crescimento superiores às referidas por aquela autora, facto que tinha já sido salientado por Andrade (em pub.).

Ainda relativamente a S. senegalensis, verificou-se que as taxas de crescimento mensais calculadas para o grupo 0+ variam

ao longo do ano, podendo ser definidos dois períodos principais. Assim, entre Junho e Setembro, verifica-se um crescimento bastante rápido dos indivíduos, com incrementos mensais que atingem 30 %, seguindo-se, entre os meses de Setembro e Novembro/Dezembro, uma diminuição progressiva. O abrandamento ou paragem do crescimento vai manter-se até Março/Abril, altura em que se reinicia novo período de crescimento.

Apesar dos valores calculados, as taxas de crescimento dos indivíduos do grupo 0 + para o período Junho - Agosto poderão estar sub-estimadas dada a duração considerável do período de reprodução. Ao provocar acréscimos sucessivos de indivíduos de menor comprimento total, este facto contribui para uma diminuição do valor médio calculado. Este fluxo migratório contínuo de juvenis está bem patente nos resultados obtidos após a decomposição da distribuição de frequências dos indivíduos deste grupo etário.

A imigração de juvenis pode ocorrer até ao mês de Setembro uma vez que neste mês se capturaram indivíduos de comprimento total de cerca de 5.0 cm.

O decréscimo no efectivo do grupo 0 + verificado a partir de Outubro/Novembro indica que se inicia neste período o movimento migratório em direcção ao mar. Esta migração envolve cerca de 75-80 % do efectivo deste grupo etário.

A selectividade das artes utilizadas no mar a nível dos comprimentos apresentados nesta fase pelos indivíduos do grupo 0 + (15.0 - 20.0 cm) impossibilitou a amostragem com

significado desta gama de comprimentos. Por esta razão, não foi possível avaliar até que ponto a diminuição dos efectivos deste grupo etário no interior da Ria se traduzia num aumento do efectivo do litoral marinho.

A análise da distribuição espacial dos indivíduos no interior da Ria mostra que ocorre uma ocupação diferenciada do espaço lagunar pelos diversos grupos etários. Verifica-se que os representantes do grupo 0 + ocupam preferencialmente as zonas mais interiores da Ria, nomeadamente, as que foram abrangidas pelas estações de Faro e Olhão. Com o crescimento, inicia-se a deslocação progressiva para as zonas mais profundas, efectuando-se a captura dos exemplares de maiores dimensões nas zonas adjacentes aos canais principais, e independentemente do tipo de arte utilizada.

As taxas de crescimento observadas estão, por certo, relacionadas com as condições ambientais e com a disponibilidade de alimento, resultante da produção elevada que caracteriza estas formações (Barnes, 1980; Carruesco *et al.*, 1982; Day & Yañez-Acribia, 1982). No entanto, alguns autores relacionam o aumento das taxas de crescimento com períodos em que ocorrem reduções no efectivo da população (Miller, 1956; Motoda & Hirano, 1963). Por outro lado, Bowman (1932) e Hjort (1932), referem que a variação das taxas de crescimento observadas em áreas distintas podem ser atribuídas a diferenças na densidade populacional. Na perspectiva de Iles (1968), a inter-relação entre disponibilidade de alimento, densidade populacional, taxas de crescimento e mortalidade na fase

juvenil é um fenómeno bastante complexo e para a explicação do qual não foi, até ao momento, apresentada uma justificação fundamentada, capaz de esclarecer as opiniões contaditórias acima referidas. Refere ainda este autor que apenas a mortalidade afecta diferencialmente a população juvenil. Os indivíduos que apresentam menor taxa de ingestão de alimentos, que correspondem aos exemplares mais pequenos, apresentariam mortalidades mais elevadas, sendo possível estabelecer uma relação entre a taxa de sobrevivência e o crescimento.

A distribuição de idade/comprimento obtida para os indivíduos de S. vulgaris que ocorrem na Ria indica que esta espécie frequenta este biótopo com um carácter accidental. Os exemplares mais jovens foram colhidos a partir de Maio, ocorrendo nas capturas de forma bastante irregular até ao mês de Dezembro. A captura de exemplares do grupo 1 + mantém a irregularidade demonstrada pelo grupo 0 +, limitando-se a utilização da laguna aos dois primeiros anos de vida.

A frequência de falsos aneis nos otólitos de S. senegalensis e S. vulgaris está, por certo, relacionada com as condições ambientais que se fazem sentir na Ria. Estes biótopos caracterizam-se por apresentarem uma grande instabilidade nas condições ambientais, nomeadamente temperatura, salinidade e oxigénio dissolvido (Dando, 1984; Labourg et al., 1985). Apesar de se encontrarem adaptadas para subsistir nestas condições, as espécies que aqui vivem reagem a esta instabilidade com a interrupção do crescimento normal. As características do estímulo recebido determinarão o aspecto que o falso anel que

se deposita vai apresentar.

A análise da composição idade/comprimento referente aos indivíduos capturados no mar mostra, para as quatro espécies estudadas, a influência da selectividade da arte de pesca utilizada sobre o comprimento dos indivíduos. Assim, as capturas apenas incidiram sobre exemplares de comprimento total superior a cerca de 17.0 cm. Se, em relação a S. senegalensis e, em parte, a S. vulgaris, esse aspecto tivesse sido atenuado ou anulado pela possibilidade de estudar os comprimentos inferiores com base nas amostras capturadas na Ria, para S. lascaris e M. azevia impediu a caracterização de um período bastante importante do ciclo de vida. Com efeito, para estas espécies não foi possível estudar parte significativa da fase juvenil e, conseqüentemente, analisar as repercursões do desencadear da primeira maturação sexual. Este aspecto manifestou-se, de igual modo, a nível da leitura e interpretação dos otólitos pois, como já foi referido, as informações respeitantes aos grupos de idade mais jovens são fundamentais para o entendimento do padrão de deposição das zonas opacas e das zonas hialinas.

A dificuldade em desenvolver capturas sobre estes grupos etários impossibilitou, também, o estudo da dinâmica dos juvenis no litoral marinho. Ramos (1982) refere que, na população de S. vulgaris vivendo no delta do rio Ebro (Espanha), os juvenis ocupam, preferencialmente, as batimétricas inferiores. Teria sido interessante abordar este aspecto em relação às espécies consideradas neste estudo e, simultaneamente, avaliar até que ponto a Ria Formosa constitui,

nesta zona da costa sul do Algarve, o único habitat para o desenvolvimento de juvenis de S. senegalensis.

A selectividade da arte manifestou-se também a nível dos comprimentos inferiores dos grupos 1 + e 2 +, tendo provocado uma sobre-estimação dos comprimentos médios correspondentes. Uma vez que o modelo de von Bertalanffy é ajustado aos comprimentos médios calculados para cada grupo de idade, poderão, tal como refere Jones (1981), ter sido sub-estimados alguns parâmetros deste modelo, nomeadamente  $L_{\infty}$  e K. Este facto terá sido corrigido em S. senegalensis com a inclusão dos indivíduos capturados na Ria, mas deverá ser considerado na utilização dos parâmetros das restantes espécies. Simultaneamente, a distribuição dos indivíduos em profundidade que se observou no interior da Ria poderá ocorrer, igualmente, no litoral adjacente, o que terá impedido a captura de exemplares de comprimento próximo do comprimento assintótico.

A análise comparativa da longevidade das espécies (tabela 41) mostra que as fêmeas apresentam uma longevidade superior à dos machos, atingindo também um comprimento superior. Este comportamento observa-se, aliás, na maioria dos Pleuronectiformes (Fuertes, 1977, 1978; Pitt, 1967, 1974; Deniel, 1981; Dinis, 1986).

Não é de excluir a existência de indivíduos de longevidade superior à observada, uma vez que as colheitas poderão não ter incidido sobre toda a área de ocorrência da espécie. A exemplo do que é referido para outras espécies do grupo (Rae, 1970; Lahaye, 1972; Lee, 1972), poderá ocorrer uma distribuição dos

comprimentos em função da batimetria, ocupando os indivíduos, com o crescimento, profundidades progressivamente superiores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Lt (cm)
<u>S. senegalensis</u>	♀	_____										51.6
	♂	_____										46.0
<u>S. vulgaris</u>	♀	_____										48.5
	♂	_____										41.5
<u>S. lascaris</u>	♀	_____										32.7
	♂	_____										30.7
<u>M. azevia</u>	♀	_____										30.8
	♂	_____										30.5

Tabela 41 - Longevidade e comprimento máximo observado nas espécies estudadas

A comparação dos parâmetros de crescimento com os referidos por outros autores (tabela 42-43), mostra que as populações da costa meridional portuguesa apresentam taxas de crescimento superiores. No entanto, as diferenças detectadas não podem ser inteiramente quantificadas, visto que os métodos de atribuição da data de nascimento e de ajustamento da equação de von Bertalanffy não foram uniformes.

A título exemplificativo, refira-se, que, em S. lascaris, se verifica uma variação clinal no aumento das taxas de crescimento, desde a região noroeste de França (Deniel, 1981), passando pelos valores calculados para o estuário do Tejo

(Dinis, 1986), culminando com os valores obtidos para a costa sul de Portugal.

Espécie	$L_{max}$	$L_{\infty}$	K	$t_0$	Longev.
<u>S. senegalensis</u>					
Algarve	51.6	55.12	0.1779	-1.7020	11
Dinis (1986)	50.0	43.93	0.4019	-0.1869	12
<u>S. lascaris</u>					
Algarve	32.7	33.18	0.4327	-0.2075	7
Deniel (1981)	35.5	36.37	0.299	-0.223	12
Dinis (1986)	35.5	38.64	0.2509	-0.5174	11

Tabela 42 - Parâmetros de crescimento calculados em diversos locais da área de distribuição de S. senegalensis e S. lascaris (fêmeas).

Também para S. vulgaris se pode estabelecer uma progressão das taxas de crescimento no mesmo sentido, considerando os valores referidos por de Veen (1976), para o Mar do Norte, Deniel (1981), para a costa noroeste de França e Dinis (1986), para o estuário do Tejo.

Não existem estudos sobre as taxas de crescimento de M. azevia. Apenas Belaïd & Marinaro (1984) referem, de modo superficial, que as fêmeas com três anos de idade atingirão 20.0 cm. Embora passível de confirmação posterior, a população vivendo na costa sul do Algarve apresentará também uma taxa de crescimento mais elevada.

Espécie	Lmax	$L_{\infty}$	K	$t_0$	Longev.
<u>S. senegalensis</u>					
Algarve	46.0	50.72	0.1862	-1.8440	10
Dinis (1986)	39.0	35.60	0.4958	-0.4878	12
<u>S. lascaris</u>					
Algarve	30.7	35.24	0.3451	-0.0521	6
Deniel (1981)	32.5	31.07	0.359	-0.213	8
Dinis (1986)	32.0	33.92	0.2368	-0.8861	11
<u>S. vulgaris</u>					
Algarve		43.45	0.3377	-0.6411	7
Deniel (1981)	49.5	42.37	0.397	0.093	36
Dinis (1986)	39.0	46.37	0.1938	-1.1586	9

Tabela 43 - Parâmetros de crescimento calculados em diversos locais da área de distribuição de S. senegalensis, S. lascaris e S. vulgaris (machos).

O gradiente descrito estará, certamente, relacionado com os valores médios anuais da temperatura que aqui se fazem sentir. Com efeito, na perspectiva de Ravagnan (1978), a costa sul de Portugal situa-se na zona de crescimento óptimo para as populações ictiológicas. A amplitude de variação da temperatura permite o crescimento dos indivíduos praticamente durante todo o ano. Durante o Inverno, as temperaturas não são suficientemente baixas para que o crescimento se interrompa, nem atigem durante o Verão, valores excessivamente altos que, de igual modo, inibam o crescimento.

A ocorrência de crescimento durante o Inverno meteorológico manifesta-se nas diferenças pouco acentuadas de opacidade/transparência observadas entre as zonas opacas e as zonas hialinas dos otólitos.

O modelo de Gompertz descreve, de modo aceitável, o crescimento durante os primeiros 10 meses do ciclo de vida de S. senegalensis, apresentando os parâmetros calculados maior significado biológico quando ajustados aos dados de biomassa. Estes resultados são idênticos aos obtidos por Monteiro (1989), que desenvolveu metodologia semelhante sobre as formas juvenis de outras espécies migradoras da Ria Formosa.

Os coeficientes de regressão calculados para a relação peso/comprimento encontram-se, de um modo geral, dentro dos limites do campo isométrico. Verificou-se, contudo, que nas quatro espécies estudadas, as fêmeas apresentam valores mais elevados, o que pode estar relacionado com a diferença que ocorre no peso das gónadas, em cada um dos sexos. Apresentando os ovários, nas espécies estudadas, um peso consideravelmente superior ao dos testículos, com o atingir da primeira maturação, as fêmeas apresentam um aumento de peso proporcionalmente superior ao que se verifica nos machos.

O comportamento acima descrito é particularmente claro em relação a S. senegalensis, quando calculados os valores, separadamente, na Ria e no mar. Quando se consideram os efectivos capturados na Ria, calcularam-se valores isométricos, em ambos os sexos. Tratam-se de indivíduos imaturos em que a maturação das gónadas ainda não se iniciou. Quando o cálculo foi aplicado aos indivíduos capturados no mar, verificou-se que os coeficientes de regressão calculados para as fêmeas passaram a corresponder a alometria positiva, enquanto que, nos machos, não se altera a isometria observada durante a fase imatura.

## 5. Conclusões.

As taxas de crescimento calculadas para as quatro espécies são as mais elevadas, quando comparadas com os resultados referidos ao longo da área de distribuição. Conclui-se que as condições que favorecem um crescimento acelerado se verificam, não só no interior da Ria, mas também na região costeira adjacente. Esta zona da costa portuguesa apresenta condições que favorecem o crescimento durante quase todo o ano. As diferenças de alometria verificadas na relação peso/comprimento calculada para cada um dos sexos mostra que o maior volume atingido pelo ovário, comparativamente com o do testículo, é responsável, no sexo feminino, por um aumento de peso proporcionalmente superior ao incremento do comprimento. Este comportamento está relacionado com a aproximação da idade/comprimento da primeira maturação, o que é demonstrado pelas diferenças de alometria que se verificaram nas fêmeas de S. senegalensis, na passagem da fase imatura para o estado adulto.

O estudo do crescimento de S. senegalensis permitiu formular uma teoria interpretativa da sua dinâmica migratória durante o primeiro ano de vida .

As formas juvenis, com comprimento total variando entre 4.5 cm e 7.0 cm, são capturadas a partir do mês de Março.

Conjugando o estudo da reprodução (c.f. capítulo seguinte) com os resultados referidos por Teodósio (1988), conclui-se que os indivíduos devem ter entrado um pouco antes na Ria. De facto, esta autora, em estudo desenvolvido sobre o ictioplâncton da Ria, refere uma percentagem bastante reduzida de ovos e larvas de S. senegalensis. Simultaneamente, a captura de juvenis no mês de Março indica que a sua presença na Ria é já efectiva e que, ao entrarem, os indivíduos apresentam um comprimento que já não é seleccionado pela rede de ictioplâncton utilizada na captura de ovos e larvas de peixes.

Não são conhecidos os factores que condicionem a migração. Por analogia com situações descritas para migrações idênticas (Austin, 1971; Creutzberg, 1961; Harden-Jones, et al., 1978; de Veen, 1976; Kuipers, 1973) e considerando a capacidade natatória reduzida dos indivíduos, conclui-se que este transporte se realiza de modo passivo. Uma vez no interior da laguna, são de admitir mecanismos adaptativos descritos para outras espécies e que evitam o seu arrastamento para o exterior, durante a maré vazante (Kuipers, 1978; Van der Veer, 1986).

A época de postura alargada e o carácter parcial da emissão dos gâmetas em S. senegalensis (c.f. capítulo seguinte) origina diferentes vagas de migração, facto que é comprovado pela decomposição da distribuição de frequência de comprimentos, obtida pelo método de Bhattacharya. Assim, conclui-se pela existência de pelo menos, três vagas principais no recrutamento para o interior da Ria, podendo ocorrer uma quarta que, no entanto, não demonstrou homogeneidade ao longo dos meses em que foi identificada. Estas componentes mantêm a

sua coerência ao longo do segundo ano de vida.

Após a entrada, assiste-se a uma ocupação diferenciada do espaço lagunar, de acordo com o comprimento total dos indivíduos. Assim, as formas juvenis recém-imigradas ocorrem, preferencialmente, nos pequenos esteiros e regatos, situados nas zonas mais confinadas e protegidas da Ria. A medida que o crescimento se processa, assiste-se a uma deslocação progressiva para as zonas de maior profundidade. De qualquer modo, durante os quatro ou cinco primeiros meses de vida, estes indivíduos são mais abundantes nos locais mais interiores da laguna. Não obstante, é possível capturar exemplares desta gama de comprimentos mesmo nas zonas mais próximo das barras.

Seguidamente, verifica-se um período de crescimento activo, em que se registam as taxas de crescimento mais elevadas, comparativamente com outros locais onde a espécie foi estudada. Os resultados obtidos indicam que os indivíduos cuja imigração se verifica mais tardiamente apresentam as taxas de crescimento mais elevadas. Este comportamento está relacionado com a menor densidade populacional e com a maior disponibilidade de recursos verificadas neste período.



#### **IV. Reprodução**



## 1ª Parte

### Ovogénese, ciclo sexual e dinâmica da maturação.

#### 1. Introdução.

O aumento de biomassa de uma população resulta da interacção de dois factores principais: recrutamento e crescimento em peso dos indivíduos que a constituem. A taxa de recrutamento depende, em parte, do potencial reprodutivo do manancial desovante. Por isso, o conhecimento do ciclo reprodutivo é fundamental para a compreensão dos aspectos ligados à dinâmica populacional. Este conhecimento inclui, necessariamente, a análise do processo de maturação, da idade/comprimento na primeira maturação, da fecundidade e da época e locais de postura.

O estudo do comportamento reprodutor das espécies tem sido abordado sob perspectivas diversificadas. Foram desenvolvidas escalas de maturação baseadas numa avaliação macroscópica da morfologia dos órgãos reprodutores, a partir da qual foram atribuídos estados que descrevem o desenvolvimento das gónadas. Outra aproximação baseia-se na representação numérica do processo de maturação, calculando índices indicando a proporção entre os órgãos relacionados com a actividade reprodutora e os restantes componentes somáticos.

A evolução das células sexuais e as fases da maturação têm sido descritas recorrendo a técnicas histológicas, porque possibilitam uma análise directa das transformações morfo-citológicas que aí ocorrem.

A decisão sobre o método de estudo mais indicado e o detalhe requerido dependem dos objectivos do estudo que se desenvolve sobre esta matéria.

A aproximação mais frequente avalia o estado de maturação e elabora uma escala segundo a qual se classificam os indivíduos. Diversas escalas têm sido desenvolvidas com este objectivo. Variam, desde uma avaliação macroscópica grosseira, agrupando os indivíduos nos estados de imaturo, em maturação e maduro (Harry, 1959), até às escalas mais elaboradas, que dividem o ciclo em oito ou nove estados de maturação (Kesteven, 1960).

Os estudos populacionais requerem o emprego de métodos de classificação que permitam identificar os estados de maturação com maior detalhe do que os resultantes do agrupamento em três estados, como acima se referiu. Os estados de maturação avaliados macroscopicamente devem ser acompanhados por índices numéricos de maturação e validados com a análise histológica do desenvolvimento da gónada.

Assim, neste ponto, serão considerados os aspectos relativos à ovogénese, em que são descritas as fases do desenvolvimento dos oócitos. As modificações citológicas que ocorrem durante este processo são relacionadas com o aspecto macroscópico do ovário, sendo elaborada uma escala de matura-

ção. A variação do peso das gónadas, peso do fígado e da condição dos indivíduos ao longo do ciclo anual são utilizadas para estudar a dinâmica da maturação sexual.

## 2. Material e métodos.

### 2.1. Estudo da ovogénese e do ciclo sexual.

De modo a evitar a acumulação excessiva de material para processamento histológico, foram colhidas, em cada amostra mensal, quatro gónadas representativas de cada estado de maturação, de acordo com o seu aspecto macroscópico.

Os ovários foram fixados em líquido de San Felice, que é uma mistura de ácido crómico (160 ml de solução aquosa a 1%), formol a 5% (80 ml) e ácido acético (10 ml). A escolha deste fixador foi determinada pela possibilidade de a sua remoção ser efectuada através de lavagens em água, o que reduzia consideravelmente os custos desta fase do processamento.

Após um período de fixação não superior a 24 horas, as gónadas foram conservadas em álcool a 70%. O período de conservação foi reduzido a um mínimo possível, de modo a evitar a desidratação excessiva do material.

Seguidamente, as peças foram incluídas em Paraplast, utilizando o álcool butílico como líquido intermédio, e cortadas com espessura variando entre 5 e 8  $\mu$ .

As secções foram coradas em Tricrómio de Masson a um tempo (Martoja & Martoja, 1967) e montadas entre lâmina e lamela com D.P.X. .

A interpretação das estruturas celulares observadas durante a ovogénese foi efectuada de acordo com Yamamoto (1956a, 1956b), Andreu & Pinto (1957), Bara (1960), Mittwoch (1967), Zanuy & Carrillo (1973), Dyer (1979) e Arruda (1982a).

Os estados de atresia foram interpretados de acordo com Saidapur (1978) e Hunter & Macewicz (1985).

As modificações morfo-histológicas dos ovários foram utilizadas para elaborar uma escala de maturação, recorrendo aos caracteres referidos, entre outros, por Bara (1960), Bowers & Holliday (1961) e Macer (1974).

Considerando o paralelismo da evolução da ovogénese nas espécies estudadas e a semelhança das características morfológicas observadas durante o desenvolvimento dos ovários e seu ajustamento às escalas de maturação, a descrição destes aspectos será efectuada conjuntamente para as quatro espécies consideradas neste capítulo. A aplicação da escala de maturação a S. vulgaris deverá ser objecto de confirmação futura, depois de estudadas amostras mais representativas dos diversos estados de maturação. Sempre que necessário, serão descritas as particularidades encontradas no desenvolvimento dos ovários de cada uma das espécies estudadas.

## 2.2. Dinâmica da maturação sexual.

O carácter cíclico da reprodução é característico da maioria das espécies animais, particularmente das que vivem nas regiões temperadas. As gónadas dos peixes sofrem transformações

que as conduzem, periodicamente, ao estado maduro, em que ocorre a emissão dos gâmetas. Por isso, o peso das gónadas é uma das características essenciais do seu estado de maturação. Simultaneamente, o metabolismo dos lípidos sofre variações importantes durante o ciclo reprodutivo, correspondendo a uma acumulação de reservas antes da maturação das gónadas (Schul'man, 1960, 1974; Lahaye, 1981). Consequentemente, durante este ciclo, ocorrem variações importantes no estado fisiológico dos indivíduos, que podem ser descritas pelos índices seguintes:

- . Relação gonadossomática: R.G.S.
- . Relação hepatossomática: R.H.S.
- . Índice de condição: K

. Relação gonadossomática: expressa, em termos percentuais, a variação do peso das gónadas com o peso do corpo, de acordo com a expressão:

$$R.G.S = \frac{\text{Peso das gónadas}}{\text{Peso do corpo sem as gónadas}} \times 100$$

Segundo Nikolskii (1969), as variações resultantes da influência do comprimento total sobre o peso das gónadas são eliminadas relacionando esta dimensão com o peso do corpo. Assim, a relação gonadossomática é utilizada como um indicador da actividade das gónadas e da evolução do processo de maturação. Por outro lado, os valores que indica podem ser utilizados para comparar amostras obtidas em períodos

diferentes do ano (de Vleming et al., 1982).

. **Relação hepatossomática** : expressa, em termos percentuais, a variação do peso do fígado em função do peso do corpo, de acordo com a expressão seguinte:

$$\text{R.H.S.} = \frac{\text{Peso do fígado}}{\text{Peso do corpo sem o fígado}} \times 100$$

Segundo Bertin (1958) e Lahaye (1981), a participação do fígado no metabolismo dos lípidos pode ocorrer de dois modos distintos:

. nos **peixes magros**, a acumulação dos lípidos dá-se a nível do fígado, apresentando estes órgãos variações importantes de volume, correspondendo a um metabolismo intenso. Nestes peixes, a relação hepatossomática apresenta um aumento rápido e significativo antes da maturação. Seguidamente, parte das substâncias de reserva são utilizadas pelas gónadas, ocorrendo o valor máximo da R.H.S. antes de as gónadas apresentarem o seu peso mais elevado.

. nos **peixes gordos**, as reservas de lípidos acumulam-se sob o tegumento, no mesentério e na musculatura. Em seguida, verifica-se a sua transferência para as gónadas, de acordo com as necessidades energéticas dos reprodutores. Neste grupo, os valores máximos da R.H.S. coincidem com os da relação gonadossomática.

. **Índice ponderal**: segundo a formulação de Bauchot & Bauchot (1978), o índice ponderal, K, é calculado a partir da expressão:

$$K = \frac{\text{Peso total}}{\text{Comprimento}^3} \times 1000$$

Os valores calculados para este índice permitem estudar as variações de peso relativamente ao comprimento total. Considerando que só esporadicamente se verificam reduções no comprimento total, este índice revela uma grande utilidade, pois constitui um verdadeiro indicador da condição física dos indivíduos durante o ciclo reprodutivo anual.

Os índices acima descritos foram calculados separadamente para os machos e para as fêmeas. Para estudar a transição da fase virgem para a fase adulta nos indivíduos do sexo feminino, consideraram-se vários grupos, com base nos valores de comprimento total ( $L_t$ ). Assim, em S. senegalensis, consideraram-se os grupos seguintes: virgens ( $L_t < 30.0$  cm), sub-adultos ( $30.0 \text{ cm} < L_t < 35.0 \text{ cm}$ ) e adultos ( $L_t > 35.0$  cm). Em S. lascaris e M. azevia consideraram-se apenas dois grupos: virgens ( $L_t < 20.0$  cm) e adultos ( $L_t > 20.0$  cm).

### 2.3. Comprimento na primeira maturação sexual.

O comprimento na primeira maturação sexual é definido como aquele a partir do qual pelo menos 50 % dos indivíduos se encontram maduros. Uma vez que não foi capturado efectivo suficiente para aplicação deste cálculo, o comprimento das fêmeas na primeira maturação sexual foi determinado seguindo a evolução da relação gonadossomática com o crescimento. Estes

valores foram comparados com o comprimento teórico ( $L_t$ ) e com o peso teórico ( $P_t$ ), calculados a partir das expressões seguintes (Daget, 1972 in Deniel 1981):

$$L_t = 2/3 L$$

$$P_t = 0.296 P$$

O valor de  $L_\infty$  foi calculado a partir da equação de von Bertalanffy e  $P_\infty$  calculou-se introduzindo aquele na relação peso/comprimento.

### 3. Resultados.

#### 3.1. Ovogénese.

A análise microscópica dos ovários permitiu identificar os estados da ovogénese seguintes.

##### Estado A (fig. 51).

Neste estado os oócitos apresentam secção circular ou oval e encontram-se geralmente aglomerados sob o epitélio que forra a superfície interna do ovário. No entanto, podem ocorrer isolados, junto a oócitos em estados de maturação mais avançados. O diâmetro celular e nuclear dos oócitos neste estado estão indicados na tabela 44. O núcleo ocupa porção significativa do oócito e apresenta na região central um nucléolo único. Em alguns casos, verifica-se que o nucléolo está associado a formações de cromatina, que apresentam prolongamentos filamentosos, os quais podem atingir a membrana

nuclear.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.010	0.015
<u>S. vulgaris</u>	0.007	0.009

Tabela 44 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado A de desenvolvimento.

Neste estado, e devido ao diâmetro considerável do núcleo, o citoplasma encontra-se restrito a uma camada delgada junto à membrana celular e apresenta pouca afinidade para o corante utilizado.

Em S. lascaris e M. azevia não foram observados oócitos neste estado de desenvolvimento.

#### Estado B (fig. 52).

O diâmetro celular apresenta um aumento ligeiro em relação ao estado anterior e é acompanhado por um aumento do diâmetro do núcleo (tabela 45).

O aglomerado de cromatina descrito no estado anterior torna-se menos compacto e os cromossomas, com morfologia variável, vão, progressivamente, preenchendo toda a superfície nuclear.

As alterações na morfologia dos cromossomas que ocorrem nos estados A e B correspondem ao início da primeira profase

meiótica, nomeadamente aos estados de zigonema, leptonema e paquinema. Não foi possível relacionar as características morfológicas com cada um destes estados.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.0120	0.0400
<u>S. vulgaris</u>	0.0073	0.0125

Tabela 45 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado B de desenvolvimento.

De modo idêntico ao referido para o estado anterior, em S. lascaris e M. azevia não foram identificados oócitos em estado B de desenvolvimento.

Estado C (fig. 53-54).

A passagem ao estado C caracteriza-se, fundamentalmente, por um aumento do diâmetro do oócito que é acompanhado, de igual modo, por um aumento do diâmetro do núcleo. Os valores encontrados para este estado estão referido na tabela 46. O aumento proporcionalmente superior do diâmetro celular, relativamente ao diâmetro nuclear, provoca uma diminuição na relação núcleo/citoplasma.

Contrariamente ao observado nos estados de desenvolvimento anteriores, verifica-se um aumento na afinidade do citoplasma relativamente ao corante utilizado. O aumento de basofilia é particularmente acentuado na região em torno do núcleo, for-

mando-se um anel que contrasta com a coloração do restante citoplasma. Esta diferenciação citoplasmática manter-se-á até final deste estado.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.07	0.15
<u>S. vulgaris</u>	0.03	0.09
<u>S. lascaris</u>	0.03	0.10
<u>M. azevia</u>	0.05	0.12

Tabela 46 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado C de desenvolvimento.

Os cromossomas assumem um aspecto plumoso, que conservarão durante os estados seguintes da vitelogénese. O núcleo apresenta um ou mais nucléolos, de tamanho variável, que se distribuem por toda a superfície nuclear. Um dos nucléolos evidencia-se por apresentar um diâmetro superior ao dos restantes.

Em S. senegalensis observou-se, em alguns oócitos deste estado, no citoplasma adjacente à membrana nuclear, uma formação que deverá corresponder ao núcleo de vitelo referida, entre outros, por Zanuy & Carrillo (1973) e Bara (1960). Esta diferenciação não foi observada nas restantes espécies.

Estado D (fig. 55-56).

O oócito mantém a secção esférica evidenciada nos estados

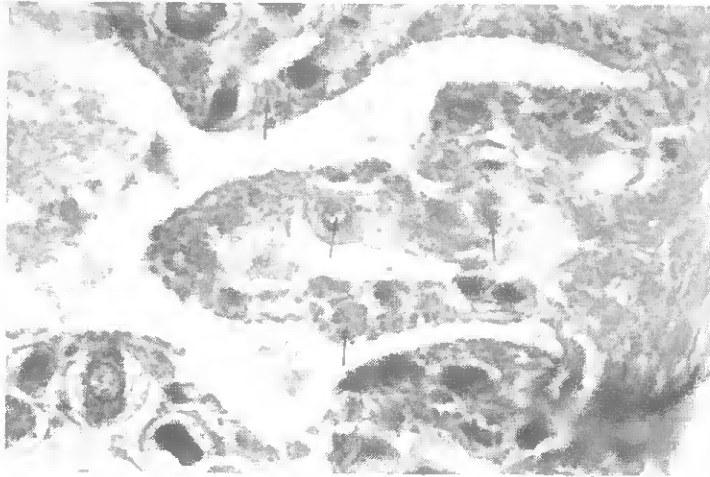


Fig. 51



Fig. 52



Fig. 53

- Fig. 51 - Oócito de S. vulgaris em estado A (x 640).  
Fig. 52 - Oócito de S. senegalensis em estado B (x 260).  
Fig. 53 - Oócito de S. senegalensis em estado C (x 410).

anteriores, tendo-se verificado novo aumento no diâmetro celular e nuclear (tabela 47). O núcleo ocupa uma posição central, verificando-se um aumento no número de nucléolos que apresentam, no entanto, um diâmetro mais reduzido, relativamente ao estado anterior. Em casos pontuais foram observados nucléolos com uma constrição bastante acentuada na região média, o que pode sugerir a possibilidade de divisão destes organitos.

Apesar de em alguns oócitos os nucléolos se distribuírem por toda a superfície do núcleo, apresentam-se dispostos mais frequentemente na região adjacente à membrana nuclear. No entanto, apesar da diferenciação indicada, não foi observado qualquer nucléolo no citoplasma adjacente ao núcleo.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.09	0.19
<u>S. vulgaris</u>	0.05	0.14
<u>S. lascaris</u>	0.05	0.18
<u>M. azevia</u>	0.06	0.23

Tabela 47 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado D de desenvolvimento.

O citoplasma mantém a afinidade cromática observada no estado anterior, com a diferenciação de uma zona corada mais intensamente na região em torno do núcleo. Nesta zona inicia-se a formação de pequenos vacúolos, que definem o início da fase de desenvolvimento do oócito.

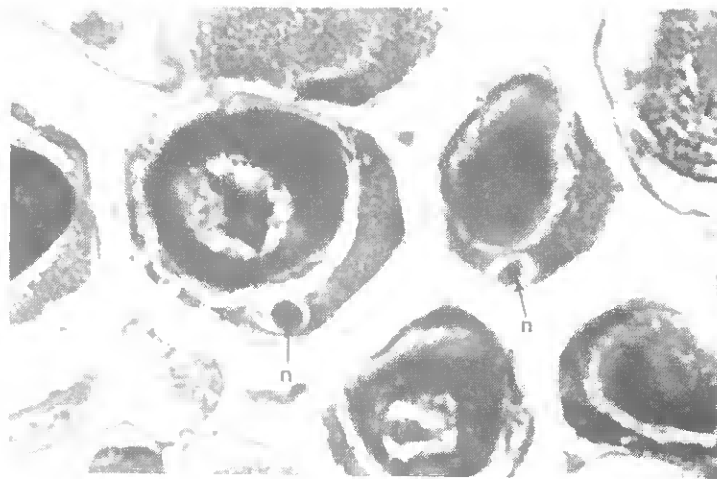


Fig. 54

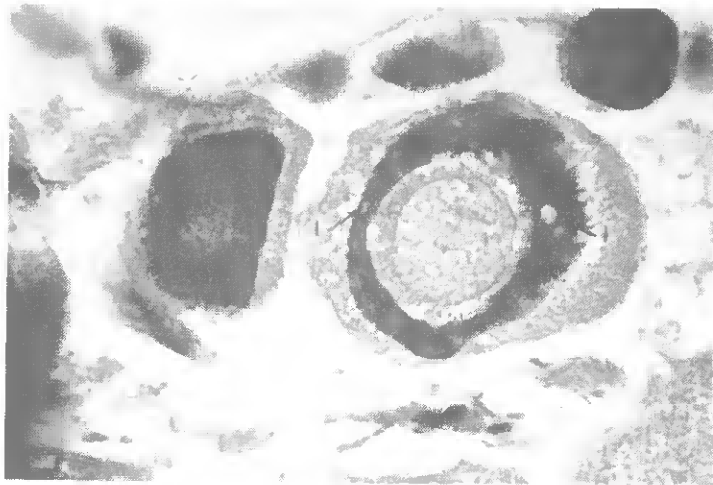


Fig. 55

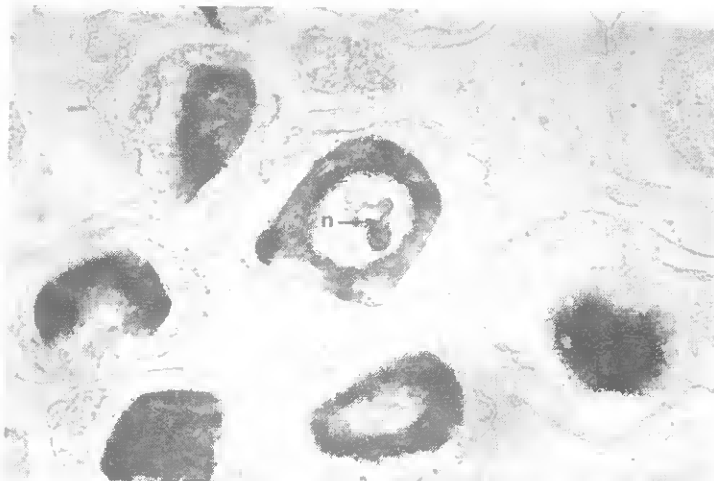


Fig. 56

- Fig. 54 - Oócito de *S. senegalensis* em estado C: formação do núcleo de vitelo (n)(x 410).  
Fig. 55 - Oócito de *M. azevia* em estado D: início da formação de lípidos (l) no citoplasma em torno do núcleo (N) (x 260).  
Fig. 56 - Oócito de *S. vulgaris* em estado D: note-se o aspecto do nucléolo (n), que sugere a sua sub-divisão (x 260).

O invólucro folicular confunde-se ainda com a membrana plasmática, não tendo sido observada qualquer diferenciação celular a este nível.

Estado E (fig. 57-58).

Verifica-se um aumento considerável do diâmetro do oócito, acompanhado por um aumento do diâmetro do núcleo (tabela 48). De modo idêntico ao estado anterior, este aumento é proporcionalmente maior relativamente ao diâmetro do oócito, o que provoca nova diminuição na relação núcleo/citoplasma.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.17	0.34
<u>S. vulgaris</u>	0.09	0.27
<u>S. lascaris</u>	0.09	0.25
<u>M. azevia</u>	0.11	0.29

Tabela 48 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado E de desenvolvimento.

O citoplasma vai perdendo, gradualmente as suas características basofílicas, o que provoca uma diminuição na afinidade para o corante utilizado.

Os vacúolos diferenciados no estado anterior aumentam de número, mas distribuem-se ainda no citoplasma adjacente à membrana celular.

Na periferia do citoplasma inicia-se a formação das vesículas de vitelo, que aumentam gradualmente de número e de diâmetro, preenchendo gradualmente o citoplasma, desde a periferia até ao núcleo.

Os nucléolos distribuem-se, na maioria dos oócitos, ao longo da membrana nuclear. Em alguns casos, apresentam um achatamento na superfície em contacto com a membrana nuclear.

A transição para este estado é assinalada pela diferenciação dos elementos constituintes do folículo: zona radiata, interna, e apresentando o aspecto estriado característico, granulosa, constituída por uma fiada única de células, e externamente, um envólucro delgado que corresponde à teca.

Estado F (fig. 59-60).

A progressão da vitelogénese iniciada no estado anterior provoca novo aumento do diâmetro celular (tabela 49). O aumento do diâmetro do núcleo foi proporcionalmente menor, o que diminui a relação núcleo/citoplasma.

As vesículas de vitelo ocupam todo o citoplasma e, devido à fusão das mais pequenas, a redução do número é acompanhada por um aumento do diâmetro destas formações.

Nesta fase, dá-se a formação dos grânulos de vitelo que, ocorrendo inicialmente na região periférica do citoplasma, se estendem, gradualmente, até à região em torno do núcleo.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.12	0.42
<u>S. vulgaris</u>	0.11	0.34
<u>S. lascaris</u>	0.14	0.33
<u>M. azevia</u>	0.12	0.31

Tabela 49 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado F de desenvolvimento.

A membrana nuclear apresenta um contorno irregular e, numa fase adiantada deste estado verifica-se que, no citoplasma adjacente ao núcleo, alguns vacúolos estão associados a invaginações da membrana nuclear (fig. 60). Esta diferenciação coincide com o aumento de volume destes vacúolos, resultante da fusão recíproca de gotas adjacentes. Este processo de fusão progride centriptamente, iniciando-se na região periférica do citoplasma e estende-se, de igual modo, às vesículas de vitelo.

Mantém-se a diminuição gradual da basofilia do citoplasma. Este constituinte celular apresenta um aspecto reticulado, sendo visível nos intervalos entre as gotas lipídicas e as formações de vitelo descritas anteriormente.

Estado G (fig. 61).

Este estado culmina a fase de desenvolvimento do oócito,

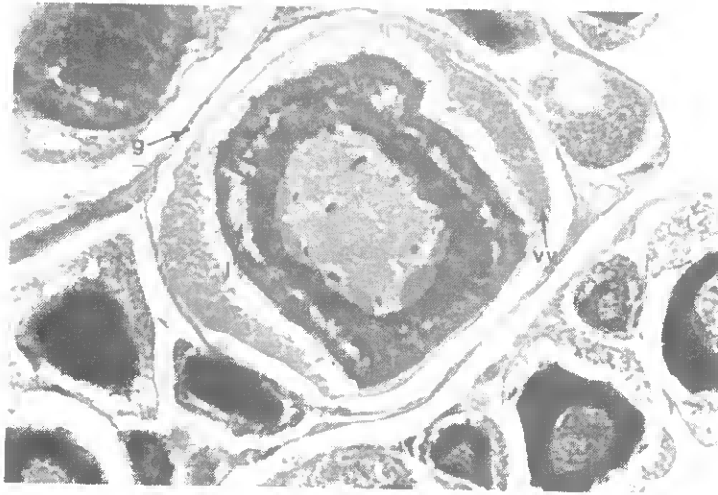


Fig. 57

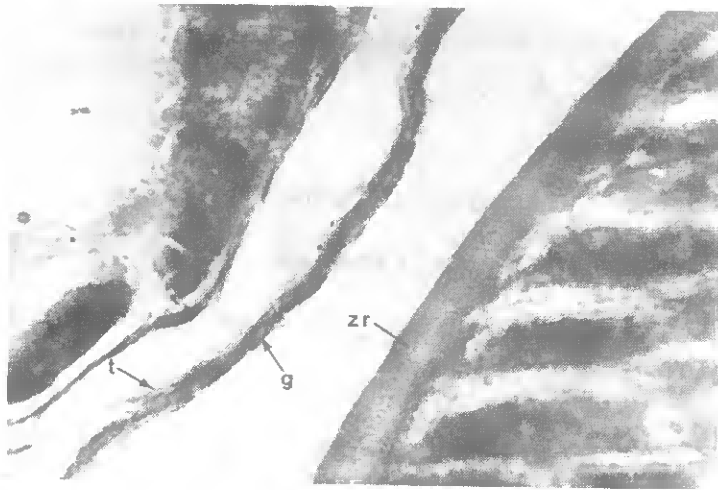


Fig. 58

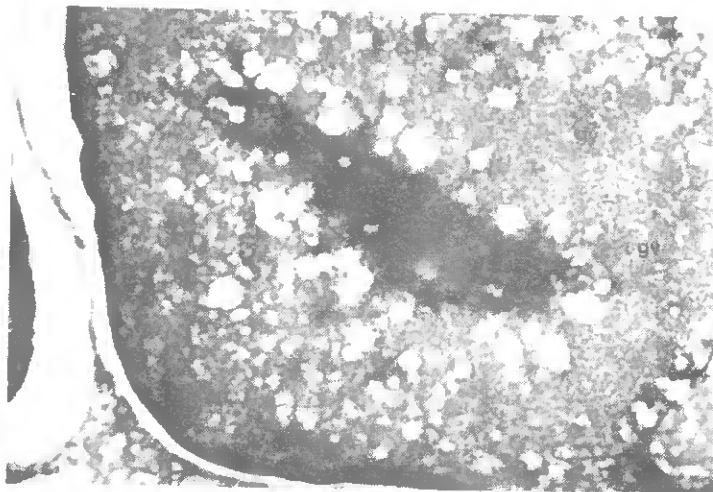


Fig. 59

- Fig. 57 - Oócito de S. lascaris em estado E: g-granulosa, vv-vesículas de vitelo, l-lípidos (x 200).  
 Fig. 58 - Oócito de S. lascaris em estado E: t-teca, g-granulosa, zr-zona radiata (x320).  
 Fig. 59 - Oócito de S. vulgaris em estado F: gv-grânulos de vitelo (x 320).

generalizando-se os processos de fusão das substâncias lipídicas e proteicas.

A coalescência da maioria dos oócitos durante o processamento histológico apenas permitiu acompanhar a fase inicial deste estado. Simultaneamente, este é o estado da vitelogénese que apresenta menor duração, verificando-se apenas algumas horas antes da ovulação (Hunter & Macewicz, 1985). A hidratação do oócito provoca aumento de volume (tabela 50), que origina uma diminuição na espessura da zona radiata.

Os nucléolos, mantendo-se dispostos ao longo da membrana nuclear, apresentam uma separação mais nítida em relação a esta do que nos estados anteriores.

	Núcleo	Oócito
<u>S. senegalensis</u>	0.13	0.52
<u>S. vulgaris</u>	0.18	0.73
<u>S. lascaris</u>	0.14	0.84
<u>M. azevia</u>	0.13	0.56

Tabela 51 - Diâmetro nuclear e celular (mm) observado durante o estado G de desenvolvimento.

Na fase terminal deste estado dá-se a migração do núcleo em direcção ao pólo animal.

A ruptura do folículo com a subsequente emissão do oócito encerra a fase de desenvolvimento, caracterizada pelas modificações citológicas acabadas de descrever. Por isso, os estados

seguintes corresponderão ao processo de degenerescência e reabsorção dos oócitos não emitidos, segundo um processo sequencial denominado atresia.

A análise histológica dos ovários permitiu a observação dos estados de atresia seguintes.

Estado alfa (fig. 62-63).

Durante este estado ocorre a absorção do citoplasma e dos elementos sintetizadas durante a vitelogénese (estado D-estado G da ovogénese).

Os primeiros indícios de degeneração do oócito estão patentes no enrugamento da zona radiata que, gradualmente, perde o aspecto estriado característico e adquire uma espessura irregular. De modo idêntico, as vesículas de vitelo perdem o contorno regular que apresentaram durante a vitelogénese.

Em seguida, as células da granulosa aumentam de volume e, após a ruptura da zona radiata, invadem o oócito em degeneração. Estas células irão absorver o vitelo e o citoplasma do oócito através de um mecanismo de fagocitose (Hunter & Macewicz, 1985). Não foram encontrados indícios destes constituintes celulares nos vacúolos das células da granulosa.

Hunter & Macewicz (1985) referem que a degeneração do núcleo ocorre na fase inicial deste estado. No entanto, nas espécies estudadas, o núcleo parece manter a sua individualidade até uma fase relativamente adiantada do estado alfa.

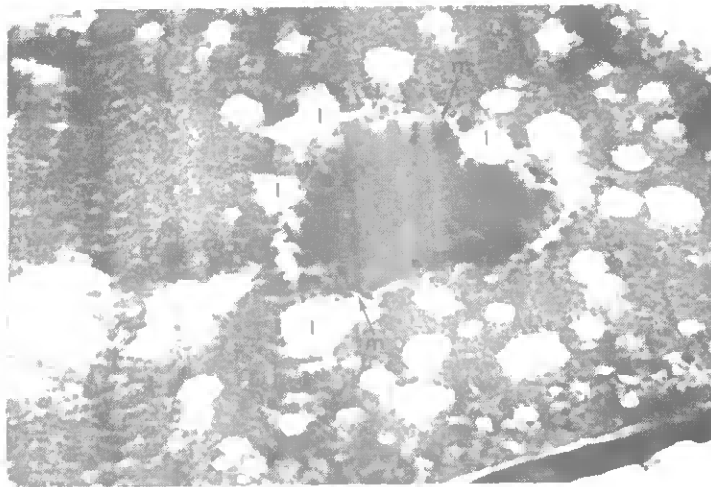


Fig. 60

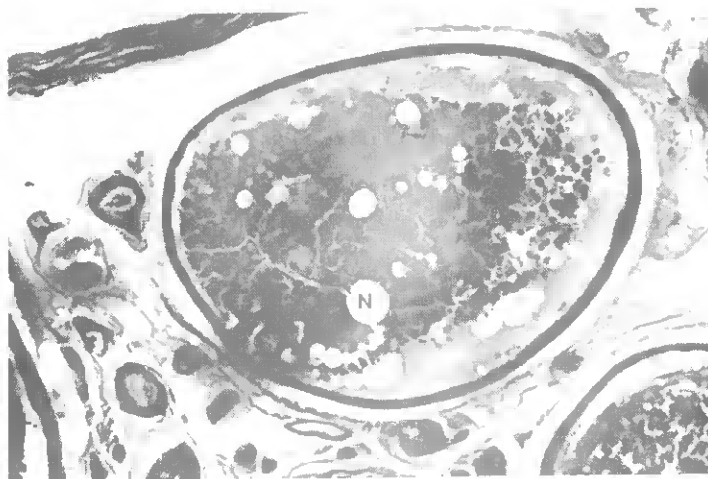


Fig. 61

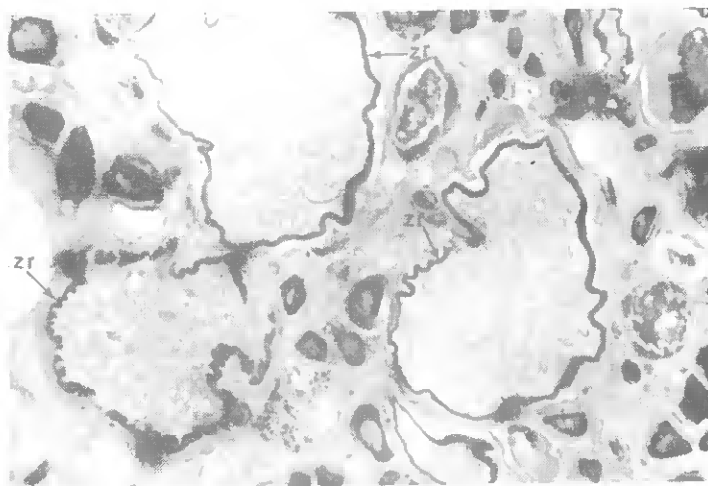


Fig. 62

- Fig. 60 - Oócito de S. vulgaris em estado F: notem-se as gotas lipídicas (l) em associação com a membrana nuclear (m) (x 200).
- Fig. 61 - Oócito de M. azevia em estado G: migração do núcleo (N) para o pólo animal (x 80).
- Fig. 62 - Oócito de S. senegalensis em estado  $\alpha$  de atresia: note-se o enrugamento da zona radiata (zr)(x 64).

Não obstante a invasão do citoplasma do oócito pelas células da granulosa, a teca não apresenta modificações significativas na sua estrutura.

A absorção total do citoplasma do oócito define o termo do estado alfa.

A atresia de oócitos que permaneceram no estado de repouso foi observada apenas em S. vulgaris, sendo, provavelmente, um processo pouco frequente nas restantes espécies estudadas. Nos casos em que ocorre atresia destes oócitos, a acção das células da granulosa incide, obviamente, apenas sobre o citoplasma.

A identificação do grau de desenvolvimento do oócito que sofreu atresia apenas é possível neste estado, uma vez que, após a absorção do citoplasma, não existem caracteres que viabilizem essa identificação.

Uma vez que os estados seguintes envolvem apenas a absorção dos constituintes foliculares, a partir deste estado, a estrutura remanescente é denominada folículo atrético, reservando-se a designação oócito atrético para o estado alfa (Hunter & Macewicz, 1985).

Estado beta (fig. 64).

A estrutura presente no início deste estado é o resultado dos aspectos descritos na fase anterior. Assim, o folículo apresenta um aspecto compacto, constituído por células da granulosa desorganizadas, envolvidas pela teca, que mantém a estrutura referida no estado alfa.

Segundo Hunter & Macewicz (1985), o estado beta pode evoluir em três sentidos: i) passagem aos estados subsequentes (gama e delta), ii) absorção completa do folículo, encerrando o processo ou iii) evolução directa do estado beta para o estado delta, sem contemplar o estado intermédio gama.

Os estados de atresia gama e delta não foram observados nas preparações histológicas das espécies estudadas, o que pode sugerir uma absorção completa do folículo após o estado beta ou uma evolução rápida do processo após este estado.

3.2. Modificações morfo-histológicas verificadas durante o desenvolvimento dos ovários e seu ajustamento às escalas de maturação.

Estado I - virgens.

Este estado corresponde à fase inicial de diferenciação do ovário e ocorre em S. senegalensis e S. vulgaris, em indivíduos com cerca de 12.0 cm de comprimento total.

Macroscopicamente, os ovários neste estado apresentam-se transparentes e com tonalidade rosada. A gónada atinge cerca de 2.0 cm de comprimento e 0.3 cm de espessura.

O sexo pode ser diagnosticado macroscopicamente desde uma fase bastante precoce do desenvolvimento, devido à morfologia distinta das gónadas em cada um dos sexos, no grupo de espécies estudadas. Assim, enquanto que o desenvolvimento do ovário é semelhante ao descrito para a generalidade dos teleósteos, com

um aumento progressivo de volume, ocupando, na fase de pré-postura, uma porção significativa da cavidade do corpo, o testículo evolui de modo diferente. Com efeito, os testículos apresentam a forma de discos achatados, localizados de ambos os lados do arco hemal que delimita posteriormente a cavidade abdominal. A gónada masculina evolui para uma forma triangular apresentando, no seu desenvolvimento máximo, cerca de 1.0 cm de lado.

Em S. lascaris e M. azevia não foram observados ovários neste estado de desenvolvimento, dada a selectividade que incidiu sobre os indivíduos de comprimento total inferior a 17 cm.

Os ovários incluídos neste estado apresentam uma cavidade ovárica central, de pequena dimensão e de contorno irregular. O tecido conjuntivo inicia a formação dos septos ováricos, se bem que de uma forma incipiente. No início da formação dos septos, o epitélio que forra o lúmen faz inúmeras dobras e aproxima-se da túnica (fig. 65). A evolução deste processo originará as lamelas típicas da organização estrutural do ovário nas fases seguintes.

No esboço dos septos ováricos observam-se oócitos nos estados A e B, não tendo sido identificadas fases de transição entre as células epiteliais e os oócitos nos estados primordiais do desenvolvimento. Os oócitos nestes estados ocorrem geralmente em aglomerados, se bem que possam existir isoladamente. Neste caso ocupam uma posição distal, nos septos em formação.

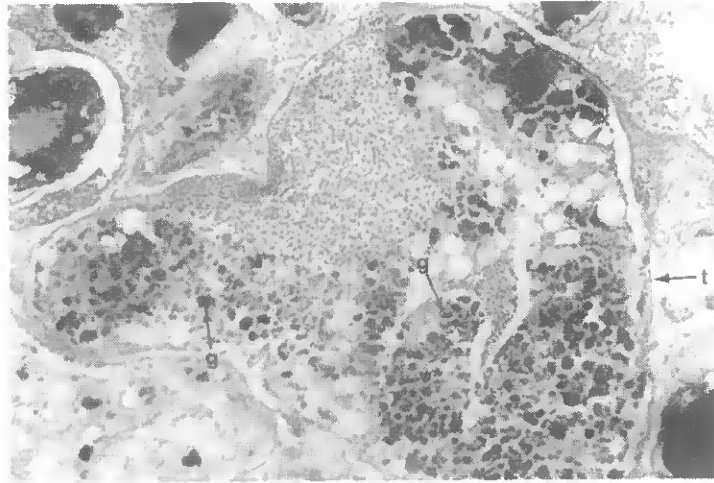


Fig. 63 - Oócito de M. azevia em estado  $\alpha$  de atresia: as células da granulosa (gr) aumentam de volume e a teca (t) mantém a sua individualidade (x 26).

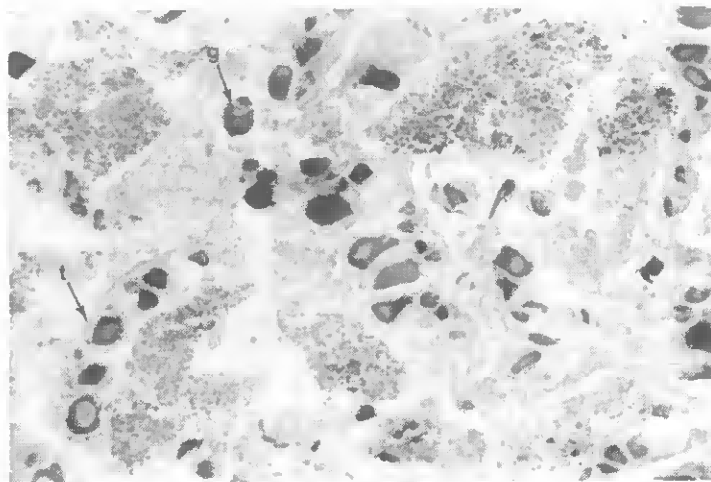


Fig. 64 - Oócito de S. lascaris em estado  $\beta$  de atresia: g-granulosa, t-teca (x 64).

Numa fase avançada deste estado observam-se oócitos em estado C.

A túnica albugínea apresenta uma espessura considerável e a irrigação sanguínea da gónada é reduzida.

Na maioria das escalas de maturação, este estado é considerado conjuntamente com o estado seguinte.

Estado I.III - virgens.

Os ovários perdem o aspecto filamentosso característico do estado anterior, engrossam e tornam-se opacos. O aumento de espessura confere à gónada uma coloração rosa mais acentuada, que pode ocupar, neste estado, até 1/4 da cavidade ovariana. Macroscopicamente, não são visíveis oócitos através da túnica.

Internamente, avançam os processos de diferenciação dos septos, descritos no estado anterior: as lamelas ováricas encontram-se totalmente diferenciadas e o lúmen está reduzido a uma pequena cavidade, na região central da gónada (fig. 66). Esta diferenciação foi acompanhada por uma evolução dos oócitos, que se encontram, na grande maioria, no estado C de desenvolvimento. Os oócitos nos estados A e B ocorrem ainda, distribuindo-se na região basal das lamelas ováricas. A maioria dos oócitos em estado C apresentam diferenciação citoplasmática, com a região em torno do núcleo apresentando maior afinidade para o corante. Se bem que em proporção variável, os oócitos neste estado estarão presentes durante a maioria dos estados de maturação.

Estado II - adultos em repouso.

Sob o ponto de vista morfológico, este estado é bastante semelhante ao acabado de descrever. De igual modo, os ovários apresentam forma cilíndrica, coloração rosada e não se distinguem oócitos a olho nú. A semelhança morfológica é acompanhada a nível citológico e as formações celulares presentes são idênticas às descritas nos estados anteriores.

Não obstante os aspectos indicados, os adultos em repouso distinguem-se dos incluídos no estado anterior uma vez que ultrapassaram a idade da primeira maturação, tendo realizado, pelo menos, uma postura. Por isso, a diferença entre os dois estados pode ser efectuada com base no comprimento total. Simultaneamente, os ovários dos adultos em repouso, para além de uma tonalidade rosa menos acentuada, apresentavam um comprimento superior ao descrito para os virgens, ocupando cerca de 1/3 da cavidade ovariana.

Bara (1960) distingue os dois grupos baseando-se em diferenças na espessura da túnica albugínea que, nas espécies estudadas, não foram observadas.

Estado III - início do desenvolvimento.

Este estado caracteriza-se pela ocorrência de modificações citológicas que assinalam o início da vitelogénese. Este processo traduz-se por um aumento do volume do ovário, que passa a ocupar entre 1/3 e 1/4 da cavidade ovariana. A gónada

perde a coloração rosada, característica dos estados anteriores, passando a apresentar uma cor predominantemente amarela.

Os oócitos tornam-se visíveis através da túnica, embora se apresentem opacos. Esta característica resulta de uma evolução citológica observando-se, histologicamente, oócitos nos estados D e E, conjuntamente com os referenciados nos estados anteriores (fig. 67).

Estado IV - vitelogénese adiantada.

A evolução da vitelogénese traduz-se por um aumento progressivo do volume do ovário que, no presente estado, preenche entre 3/4 e 4/4 da cavidade.

O amarelo mantém-se como cor dominante e, através da túnica, observam-se dois grupos de oócitos. Uns, mais pequenos, opacos, semelhantes aos descritos no estado anterior. Um segundo grupo, apresentando diâmetro superior e aspecto translúcido ou transparente.

O aumento de volume da gónada provoca a distensão da túnica albugínea, que apresenta menor opacidade do que nos estados anteriores, permitindo uma observação mais clara dos oócitos. Verifica-se, de igual modo, um aumento da vascularização da gónada.

Histologicamente, encontram-se oócitos nos estados D, E, e F, com predominância para os dois últimos. Podem ocorrer alguns oócitos no estado G.

Devido à semelhança de tipos celulares presentes nos esta-

dos de maturação III e IV, a distinção entre estes processa-se com base na proporção de óocitos que ocorre em cada um. Assim, no estado III, dominam percentualmente óocitos nos estados D e E, enquanto que no estado IV são mais abundantes os óocitos nos estados E e F (fig. 68).

#### Estado V - pré-postura.

O ovário atinge o seu desenvolvimento máximo, preenchendo totalmente a cavidade onde está contido. O volume atingido nesta fase torna possível, por vezes, a identificação do contorno da gónada na superfície externa, devido à disposição particular da cavidade ovariana nestas espécies.

A gónada apresenta uma cor amarela e, através da túnica, observam-se óocitos hialinos, que predominam claramente sobre os estados de desenvolvimento anteriores. Esta proporção confere à gónada o aspecto mosqueado típico deste estado de maturação.

Correspondendo ao aspecto macroscópico descrito verifica-se que, a nível histológico, predominam os óocitos em estado G sobre os descritos nos estados anteriores.

Como foi referido anteriormente, a maioria dos óocitos em estado G colapsam durante o processamento histológico, conferindo um aspecto característico aos cortes histológicos realizados sobre indivíduos nesta fase do desenvolvimento. (fig. 69).

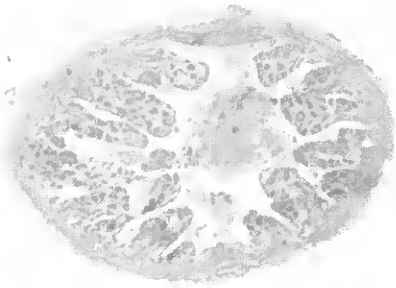


Fig. 65



Fig. 66

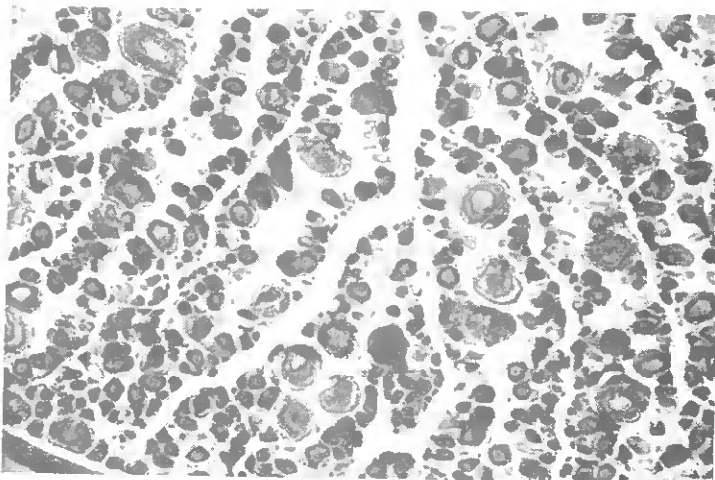


Fig. 67

- Fig. 65 - Aspecto histológico de um ovário em estado I (x40).  
Fig. 66 - Aspecto histológico de um ovário em estado I.III (x40).  
Fig. 67 - Aspecto histológico de um ovário em estado III (x26).

#### Estado VI - postura.

A libertação do oócito do invólucro folicular marca a última fase do desenvolvimento. Imediatamente antes da ovulação ocorre um aumento da vascularização do ovário, que pode ser observada macroscopicamente.

Na maioria das escalas de maturação, este estado é descrito como correspondendo à emissão de oócitos mediante pressão ligeira do abdómen das fêmeas. Trata-se, por definição, de um estado transitório, considerando a subjectividade da definição apresentada e a probabilidade reduzida de capturar os indivíduos no momento em que ocorre a emissão das células sexuais.

A observação histológica do ovário neste estado corresponde à descrição macroscópica apresentada. Assim, observam-se inúmeros oócitos hialinos no lúmen do ovário e folículos vazios distribuídos por toda a gónada (fig. 70). A absorção rápida dos folículos que, segundo Santander *et al.* (1984), ocorre nas 24-40 horas que sucedem à postura, justifica o número reduzido de folículos vazios observados.

#### Estado VII - ovário parcialmente esgotado.

Este estado engloba os ovários que realizaram, pelo menos, uma emissão e que, após uma fase transitória, se preparam para realizar nova postura.

Uma vez que foi emitido parte do conteúdo da gónada, os ovários neste estado, podendo preencher todo o comprimento da

cavidade, apresentam menor volume em relação ao anterior e, simultaneamente, menor firmeza. Para além disso, observam-se inúmeras manchas vermelhas, correspondendo à ruptura dos capilares que se verifica durante a ovulação. Através da túnica observam-se inúmeros oócitos hialinos, cuja ovulação poderá ocorrer na(s) postura(s) seguinte(s).

Sob o ponto de vista histológico, os ovários parcialmente esgotados apresentam espaços conspícuos nos septos e folículos vazios no lúmen. De modo idêntico ao referido por Arruda (1982a), observa-se a ausência de estados intermédios de desenvolvimento dos oócitos (fig. 71). Por outro lado, é visível um certo grau de desorganização da gónada, decorrente do estado de emissão por que passou anteriormente.

Uma vez que, após este estado, as fêmeas poderão realizar nova postura, pode confundir-se o aspecto macroscópico dos ovários neste estado com o apresentado no estado IV. Para além dos caracteres já indicados, a distinção pode ser efectuada com base em alguns detalhes citológicos. Assim, devido à maior actividade do epitélio germinativo, observa-se, neste estado, maior número de oócitos em estado C do que em gónadas que ainda não realizaram qualquer postura. Simultaneamente, após a primeira emissão, o ovário não volta a apresentar o desenvolvimento que atingiu antes daquela ocasião.

Após o estado VII, o ovário poderá realizar, como foi referido, novas emissões, formando-se um ciclo suplementar, envolvendo os estados V e VI.



Fig. 68



Fig. 69

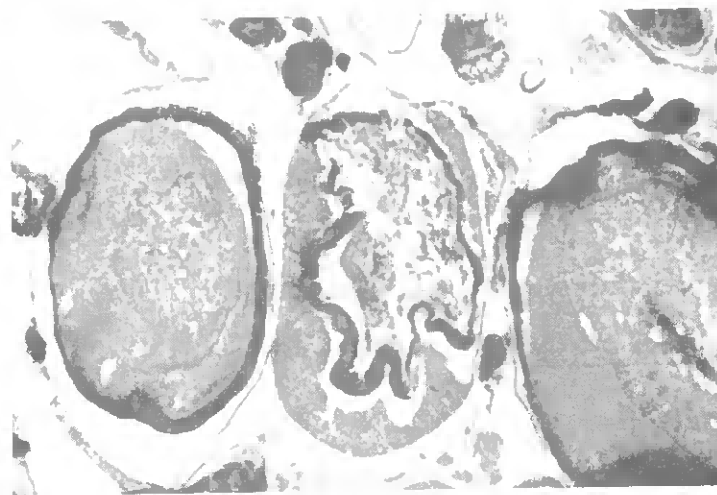


Fig. 70

Fig. 68 - Aspecto histológico de um ovário em estado IV (x40).

Fig. 69 - Aspecto histológico de um ovário em estado V (x40).

Fig. 70 - Pormenor de um ovário em estado VI (x80).

Estado VIII - ovário esgotado.

Realizada a última emissão da época reprodutiva em curso, os ovários apresentam-se bastante flácidos, de cor vermelha escura característica, observando-se alguns oócitos residuais através da túnica.

A gónada ocupa cerca de 2/3 do comprimento da cavidade, tendo apresentado uma redução considerável de volume.

Histologicamente, são evidentes os sinais da fase de reconversão que a gónada irá percorrer. Verifica-se um aumento do número de oócitos no estado C e, simultaneamente, oócitos em estados alfa e beta de atresia (fig. 72).

Estado IX - reconversão.

Este estado resulta da progressão dos aspectos citológicos descritos no estado anterior. A gónada apresenta-se mais firme do que no estado anterior, ocupando cerca de 1/2 do comprimento da cavidade. Apenas se observam alguns oócitos residuais através da túnica.

Este estado individualizou-se com maior clareza em S. lascaris e em S. senegalensis, o que pode sugerir a sua duração mais reduzida em M. azevia.

A fase de reconversão traduz-se histologicamente pelo desenvolvimento de grande número de oócitos em estado C e pela consolidação do tecido conjuntivo que se distendeu durante o período de postura. Este processo confere uma maior firmeza à

gonada neste estado.

São visíveis alguns oócitos na fase final do processo de reabsorção e é patente uma reorganização geral dos septos ováricos (fig. 73).

Terminado o período de reconversão, os ovários iniciam a fase de repouso, correspondente ao estado II a partir do qual se reiniciará o ciclo reprodutivo que culminará com novo período de postura na época seguinte.

### 3.3. Ciclo sexual.

#### 3.3.1. S. senegalensis (fig. 74).

Em S. senegalensis a vitelogénese inicia-se em Outubro, correspondendo a um aumento do diâmetro dos oócitos, distinguindo-se dois grupos diferentes: os oócitos em repouso, cujo diâmetro varia entre 0.02 mm e 0.1 mm e os oócitos em início de desenvolvimento, com diâmetro variando entre 0.2 e 0.35 mm. Este processo prolonga-se pelos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro. Os primeiros oócitos hialinos observam-se a partir de Janeiro e apresentam diâmetro máximo de 0.7 - 0.8 mm. A observação destes oócitos no lúmen do ovário a partir de Fevereiro indica que se iniciou a época de postura, que irá manter-se até aos meses de Junho - Julho.

Os estados correspondentes ao esgotamento parcial da gónada observam-se entre Junho e Agosto.

Os primeiros indícios de atresia surgem a partir de Julho

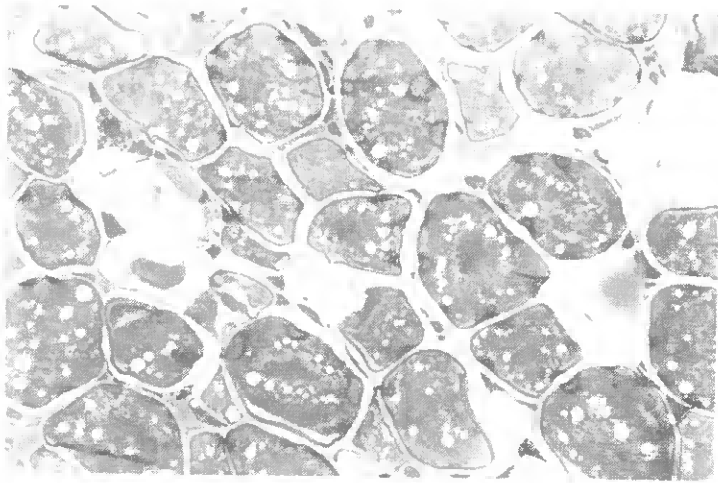


Fig. 71

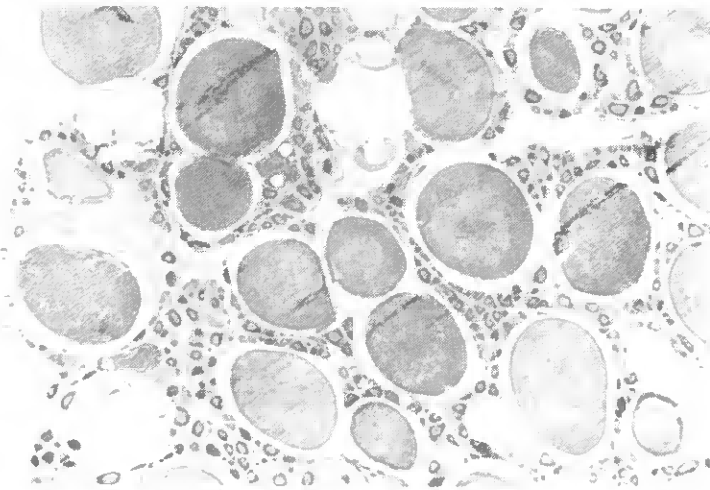


Fig. 72

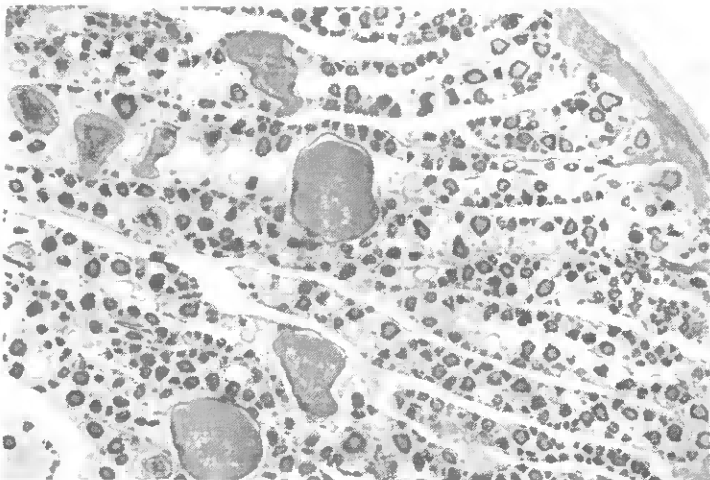


Fig. 73

- Fig. 71 - Aspecto histológico de um ovário em estado VII: note-se a ausência de estados intermédios de desenvolvimento dos oócitos (x 26).
- Fig. 72 - Aspecto histológico de um ovário em estado VIII: note-se o aumento do número de oócitos em estado C de desenvolvimento (x 26).
- Fig. 73 - Aspecto histológico de um ovário em estado IX (x 26).

e, em Agosto - Setembro, as gónadas esgotadas são substituídas, progressivamente, pelo estado de recuperação. O processo de atresia é acompanhado pelo reinício da actividade do epitélio germinativo, que se traduz por um aumento do número de oócitos em estado C.

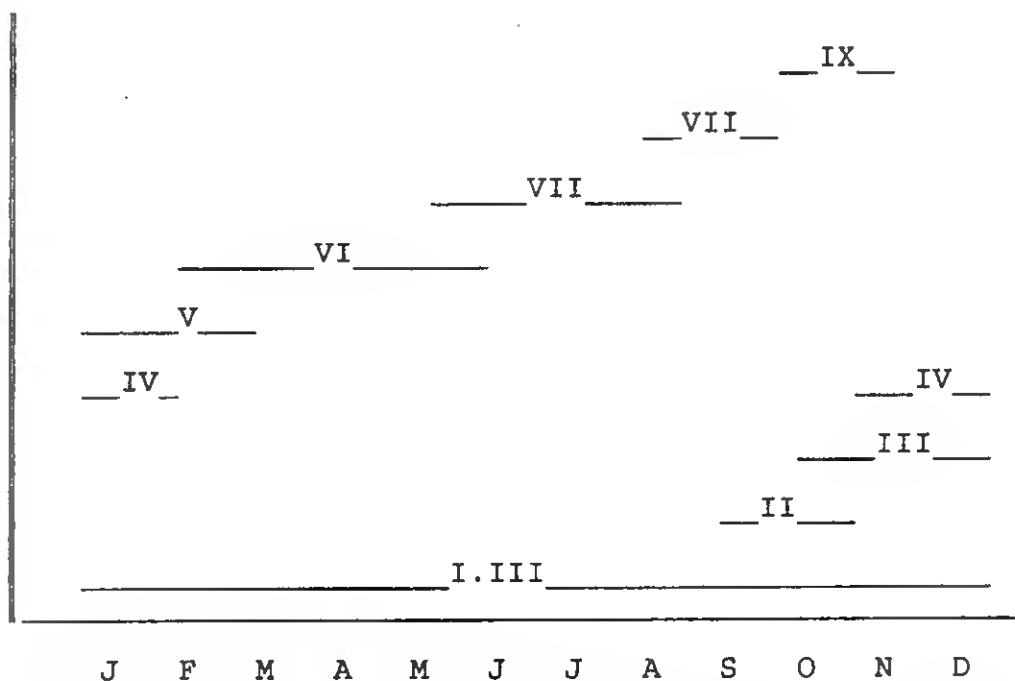


Fig. 74 - Representação esquemática do ciclo sexual de S. senegalensis.

O período de repouso tem uma duração reduzida, podendo corresponder a uma fase breve de transição entre o ovário em recuperação e o início do desenvolvimento.

### 3.3.2. S. lascaris (fig. 75).

A heterogeneidade do citoplasma observada a partir de Novembro define o início do desenvolvimento dos oócitos, cujo diâmetro varia entre 0.19 mm e 0.23 mm. O ovário em desenvolvimento evolui rapidamente e, ainda em Novembro é

possível identificar oócitos em vitelogénese adiantada, com diâmetro variando entre 0.25 mm e 0.33 mm .

Os primeiros oócitos hialinos surgem a partir de Dezembro, com diâmetro variando entre 0.60 mm e 0.84 mm . A sua presença no lúmen após os meses de Janeiro - Fevereiro mantendo-se até Maio identifica este período como correspondendo à fase de postura.

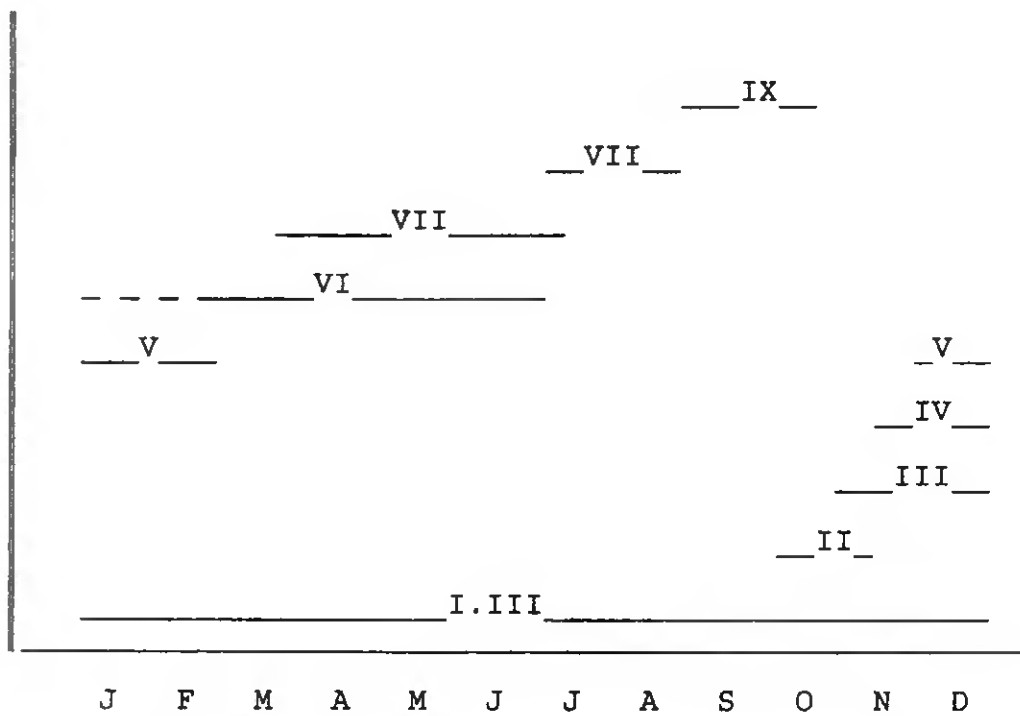


Fig. 75 - Representação esquemática do ciclo sexual de S. lascaris.

Os ovários parcialmente esgotados identificam-se em Abril e Maio e o diâmetro máximo dos oócitos varia entre 0.50 mm e 0.75 mm .

A observação de gónadas esgotadas a partir de Junho coincide com o termo da época de postura. Entre Junho e Setembro o ovário evolui gradualmente para o estado de

recuperação, para atravessar um período curto de repouso durante o mês de Outubro.

### 3.3.3. M. azevia (fig. 76).

Os primeiros oócitos em estado D, que definem o início do desenvolvimento, são observados a partir do mês de Outubro. Nos meses de Novembro e Dezembro identificam-se dois grupos de oócitos: o primeiro, em que o diâmetro máximo varia entre 0.19mm e 0.23 mm, correspondente aos oócitos em início de desenvolvimento, e o segundo grupo, em que o diâmetro máximo varia entre 0.25 mm e 0.31 mm, constituídos pelos oócitos em vitelogénese adiantada.

Os oócitos em vitelogénese adiantada continuam representados em Janeiro e ocorrem conjuntamente com os oócitos hialinos, que apresentam diâmetro máximo variando entre 0.50 mm e 0.78 mm.

Os ovários parcialmente esgotados identificam-se entre Abril e Junho. A partir deste mês poderá estar concluída a época de postura, uma vez que se observam os primeiros ovários esgotados. A sua ocorrência irá verificar-se até ao mês de Agosto, altura em que se assiste à sua evolução progressiva para o estado de recuperação. O ovário em recuperação pode passar directamente para a fase de desenvolvimento, sendo muito breve a fase de repouso. Esta fase transitória decorre no mês de Outubro.

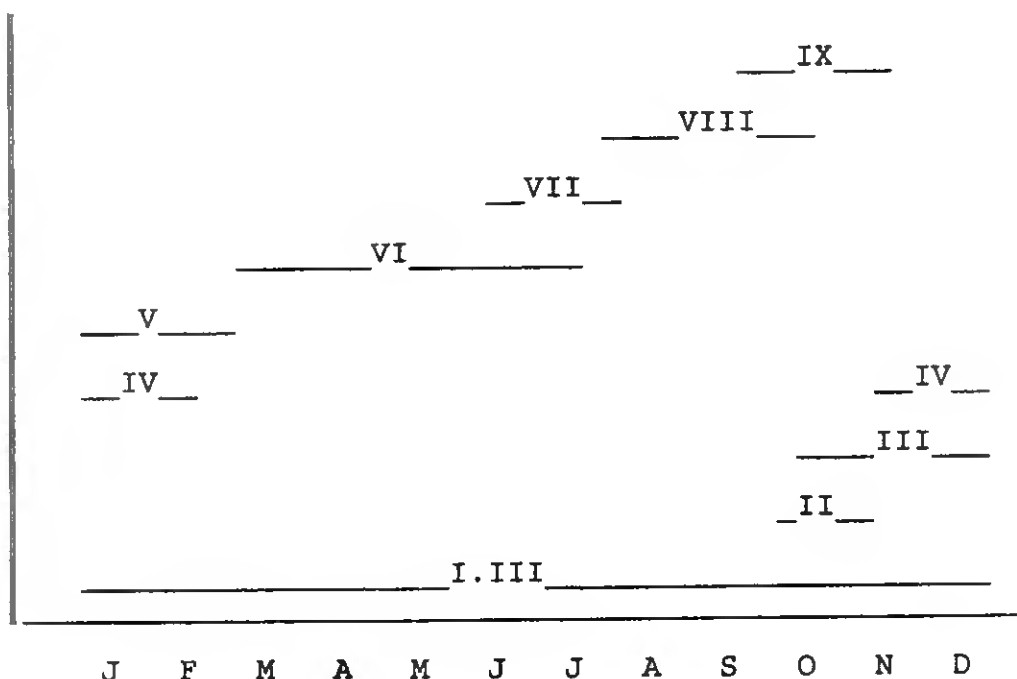


Fig. 76 - Representação esquemática do ciclo sexual de M. azevia.

### 3.3.4. Elementos do ciclo sexual de S. vulgaris (fig. 77).

A irregularidade com que esta espécie ocorreu nas capturas e o número reduzido de indivíduos observados apenas possibilita uma caracterização sumária do seu ciclo sexual.

O desenvolvimento dos oócitos inicia-se em Setembro, o que se traduz por um aumento do diâmetro, que atinge cerca de 0.13mm. Este poderá ser um processo relativamente rápido, uma vez que no mês seguinte se observam oócitos em vitelogénese adiantada, cujo diâmetro atinge 0.6 mm .

Os oócitos hialinos observam-se a partir de Dezembro, apresentando um diâmetro que atinge 0.8 mm .

As fêmeas capturadas em Abril apresentavam ovários esgotados, em que ocorre a atresia dos oócitos que iniciaram a vitelogénese e que não foram emitidos durante a época de postura. Simultaneamente, comprova-se um aumento significativo do número de oócitos no estado C de desenvolvimento. Este processo prolongar-se-à até Junho, onde se observaram ovários em fase de recuperação.

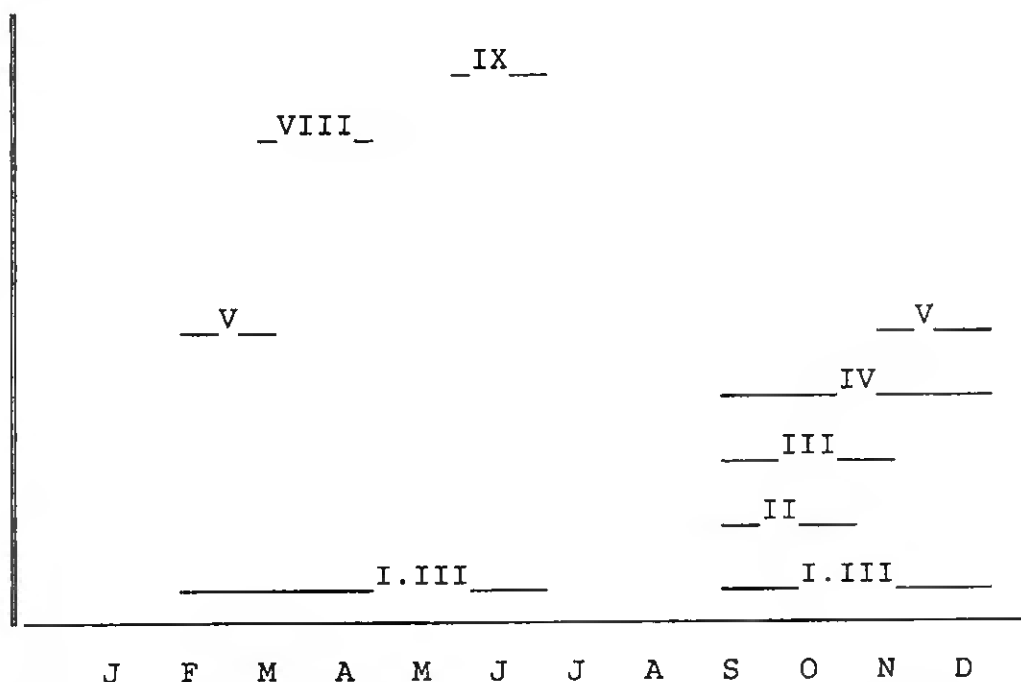


Fig. 77 - Representação esquemática do ciclo sexual de S. vulgaris.

### 3.4. Dinâmica da maturação sexual

#### 3.4.1. S. senegalensis.

##### A - Relação gonadossomática nas fêmeas.

###### Ria Formosa.

Os valores da relação gonadossomática calculados para as fêmeas capturadas na Ria Formosa entre Março de 1985 e Dezembro de 1987 (fig. 78 \* ) indicam que não se verificam modificações significativas no peso das gónadas durante a fase do ciclo de vida que decorre neste sistema lagunar. Com efeito, o peso dos ovários representou sempre menos do que 1.0 % do peso do corpo sem vísceras, com uma variação irregular ao longo do ano. Esta variação resultou, sobretudo, da variabilidade individual não devendo ser atribuída a qualquer evolução no sentido da maturação sexual.

###### Litoral adjacente.

A variação dos valores da relação gonadossomática nos indivíduos adultos do sexo feminino processa-se de acordo com quatro períodos distintos (fig. 79).

O valor mínimo foi calculado em Dezembro correspondendo o peso das gónadas a cerca de 3 % do peso do corpo sem vísceras.

\* As tabelas contendo os valores utilizados para elaborar os gráficos das fig. 78 a 109 são apresentadas no Anexo 3.

O peso das gónadas aumenta, em seguida, para atingir o valor máximo em Janeiro, correspondendo a cerca de 14.5 % do peso do corpo sem vísceras. O terceiro período engloba os meses de Fevereiro a Junho, em que se verifica uma diminuição gradual do peso das gónadas. A partir de Julho e até Outubro, verifica-se uma certa estabilidade nos valores da relação gonados-somática.

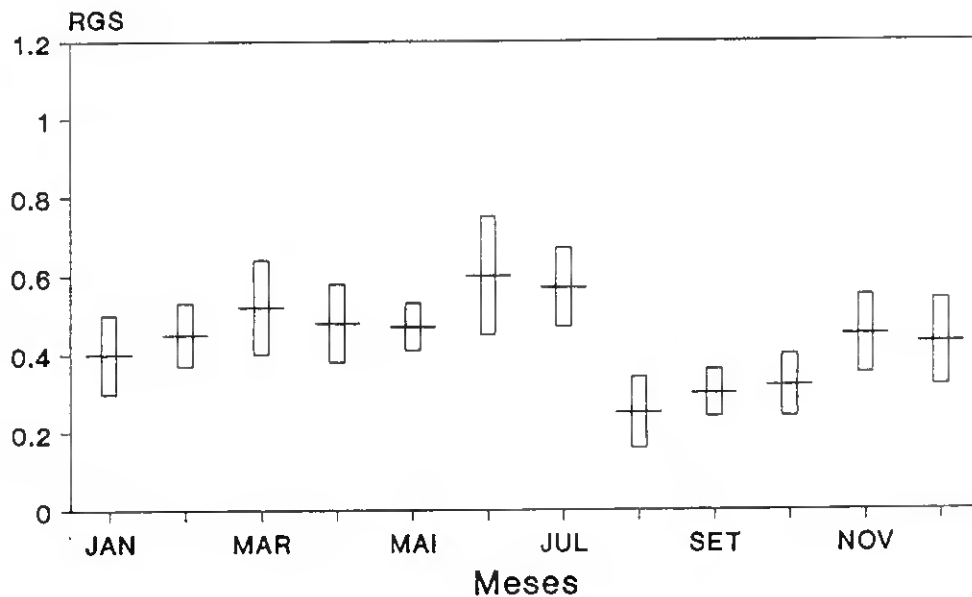


Fig. 78 - Variação da relação gonadosomática média nas fêmeas de *S. senegalensis* capturadas na Ria Formosa entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987. Cada mês está representado pelo valor médio  $\pm$  o desvio padrão.

Os resultados referentes a 1986 (fig. 80) indicam um aumento no peso das gónadas entre Agosto e Setembro, diminuindo em seguida, para se verificar, em Outubro, um valor idêntico ao calculado nos anos de 1985 e 1987. A variação inter-anual mostra uma correspondência entre os valores calculados em cada ano.

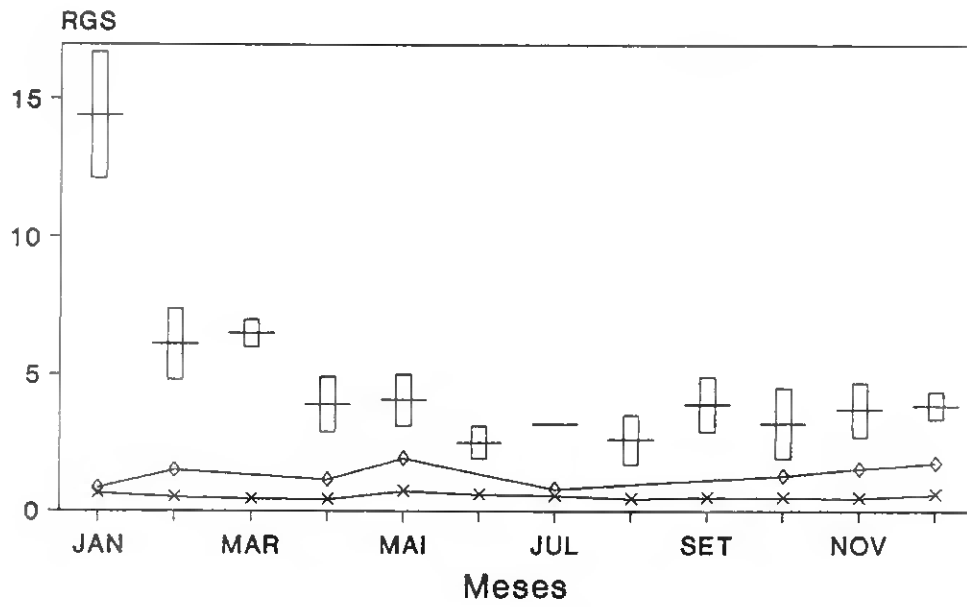


Fig. 79 - Variação da relação gonadosomática nas fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

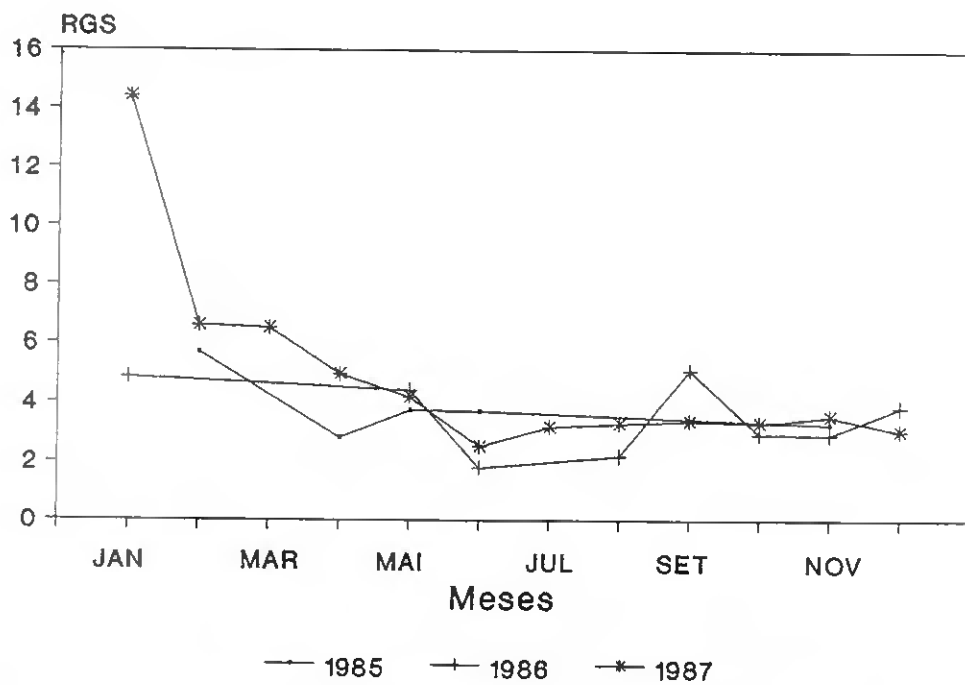


Fig. 80 - Variação anual dos valores da relação gonadosomática nas fêmeas adultas de S. senegalensis.

De notar a diminuição acentuada do peso das gónadas entre os meses de Janeiro e Fevereiro, comparativamente com a que ocorre, de modo mais gradual, entre Março e Junho-Julho.

A fig. 79 indica ainda que gónadas apresentando um peso igual ou inferior a 1 % do peso do corpo sem vísceras correspondem a indivíduos virgens. Simultaneamente, observa-se que a evolução das fêmeas sub-adultas decorre para valores de R.G.S. compreendidos entre 0.8 % e 1.7 % . Entre Janeiro/Fevereiro e Setembro, as fêmeas sub-adultas não apresentam variações significativas no peso das gónadas. No período compreendido entre os meses de Outubro e Dezembro a evolução do peso das gónadas dos indivíduos deste grupo é idêntica à que foi descrita, no mesmo período para as fêmeas adultas.

#### B - Relação gonadossomática nos machos.

Os testículos apresentam o peso mais elevado entre Janeiro e Março diminuindo, em seguida, de forma gradual, até atingirem um valor mínimo em Junho. As gónadas apresentam, seguidamente, uma recuperação do peso em que, contudo, não se verificam os valores observados entre Janeiro e Março (fig. 81-82).

#### C - Relação hepatossomática nas fêmeas.

Ria Formosa.

A relação hepatossomática apresenta uma grande uniformidade nos valores que foram calculados nos diferentes meses do ano (fig. 83). O peso do fígado não sofre alterações importan-

tes em relação ao peso do corpo sem vísceras. Assim, nesta fase do ciclo de vida não ocorrem variações no metabolismo dos lípidos nas quais o fígado participe.

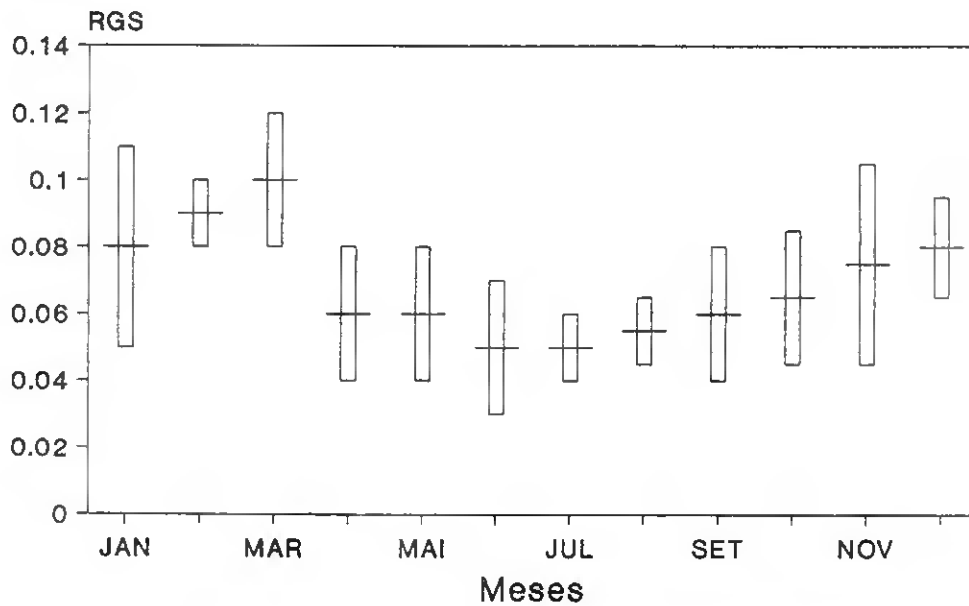


Fig. 81 - Variação da relação gonadosomática média nos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

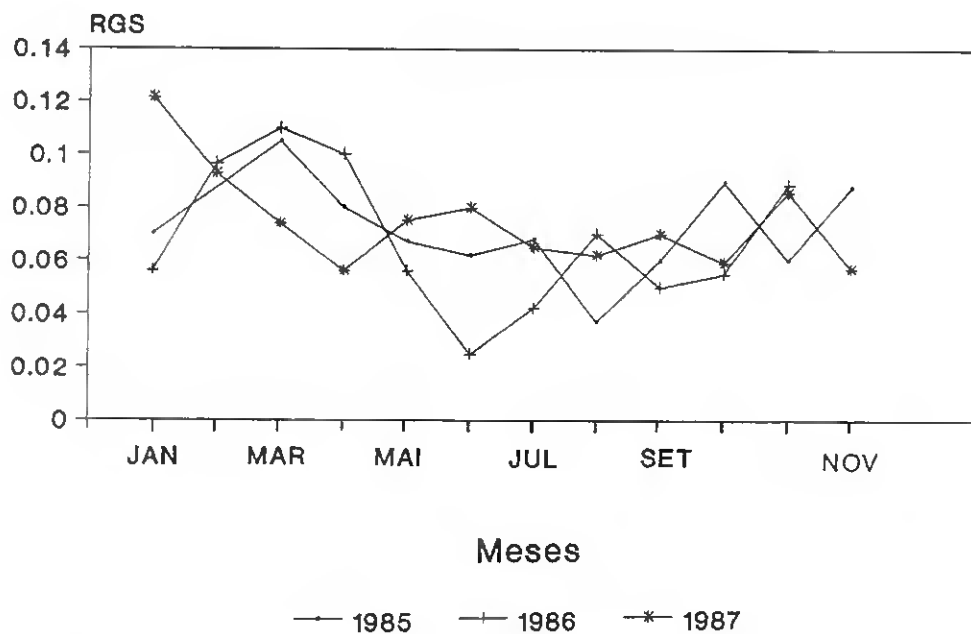


Fig. 82 - Variação anual dos valores da relação gonadosomática nos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

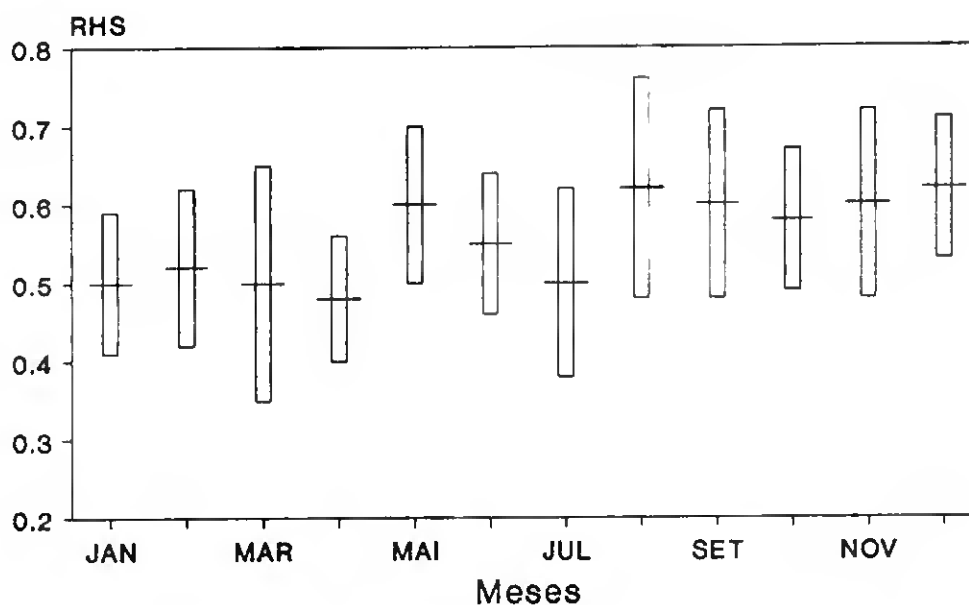


Fig. 83 - Variação da relação hepatossomática nas fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa.

Litoral adjacente.

A relação hepatossomática nas fêmeas de S. senegalensis apresenta valores oscilando entre 1.4 % , em Janeiro, e 1.0 % , em Abril (fig. 84). No período compreendido entre estes dois meses verificou-se uma diminuição gradual do peso do fígado que ocorre, de novo, entre Julho e Agosto. Em ambos os períodos, a diminuição descrita é seguida por uma recuperação do peso deste órgão. A relação hepatossomática apresenta valores mais ou menos constantes entre Outubro e Dezembro.

A comparação dos valores da relação hepatossomática nos três grupos considerados (virgens, sub-adultos e adultos) mostra existir, ao longo do ano, uma separação clara entre eles (fig. 85). De notar a evolução quase paralela dos valores calculados para as fêmeas virgens e sub-adultas. Nestes dois

grupos ocorre uma variação bastante irregular, sucedendo-se, ao longo do ano, os períodos de aumento e diminuição do peso do fígado.

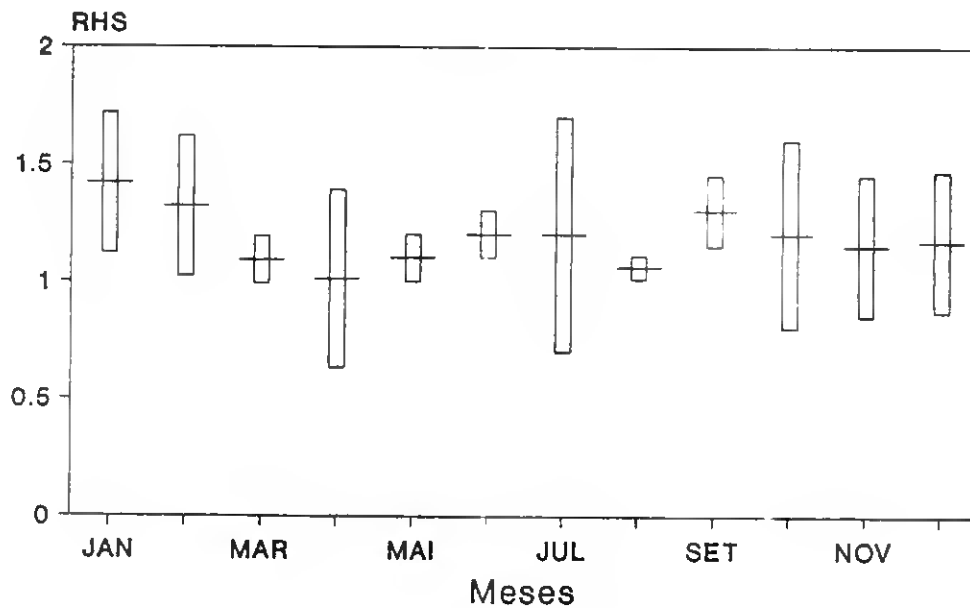


Fig. 84 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas adultas de S. senegalensis.

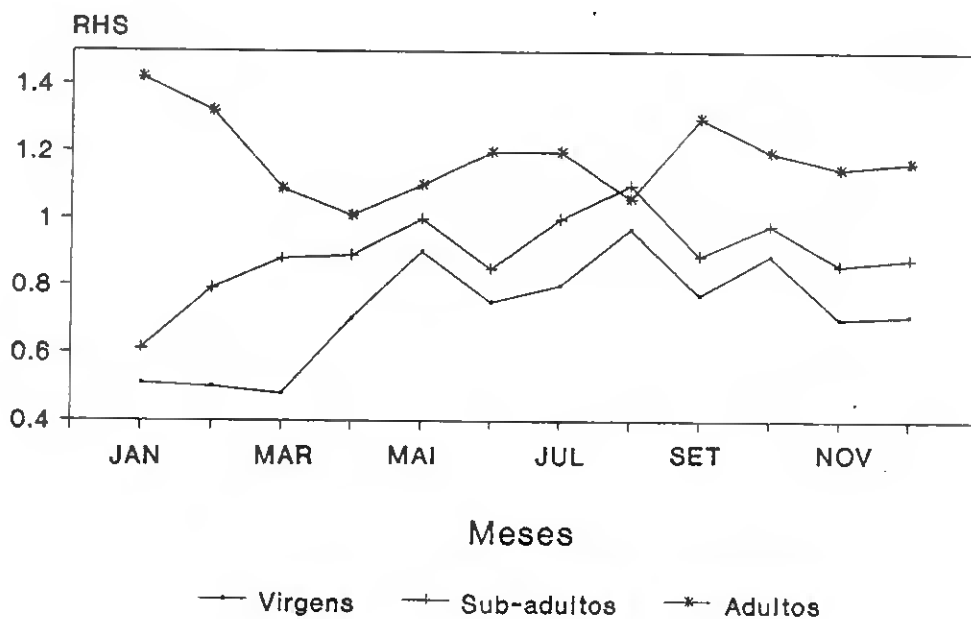


Fig. 85 - Variação da relação hepatossomática nas fêmeas de S. senegalensis.

D - Relação hepatossomática nos machos.

A variação mensal média apresentada pelo peso do fígado dos machos é semelhante à descrita para os indivíduos do sexo feminino.

Assim, ocorrem igualmente dois valores máximos ao longo do ano: 0.94 %, em Janeiro, e 0.98 % em Agosto. A diminuição mais acentuada do peso do fígado verifica-se entre Janeiro e Fevereiro, apresentando a relação hepatossomática, neste mês, um valor mínimo: 0.66 %. Após uma recuperação ligeira entre Fevereiro e Março, o peso do fígado volta a diminuir entre este mês e Maio para, em seguida, aumentar progressivamente até Agosto. Entre os meses de Setembro e Dezembro, os valores da relação hepatossomática mantêm-se praticamente constantes (fig. 86).

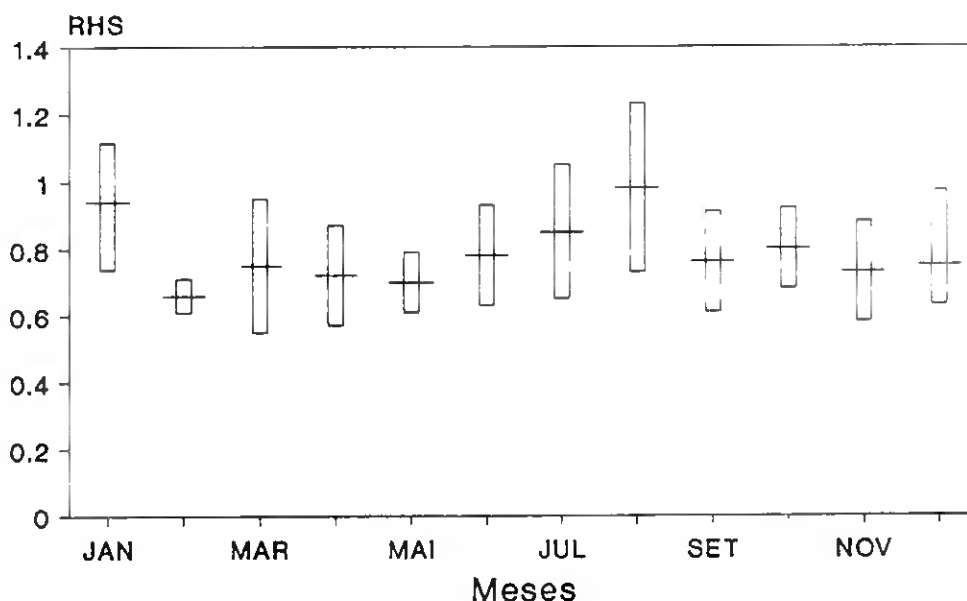


Fig. 86 - Variação da relação hepatossomática nos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

A variação inter-anual da relação hepatossomática (fig. 87) enquadra-se, de um modo geral, no esquema acima descrito, sendo de referir a similitude de valores encontrada nos três anos para o período entre Abril e Julho.

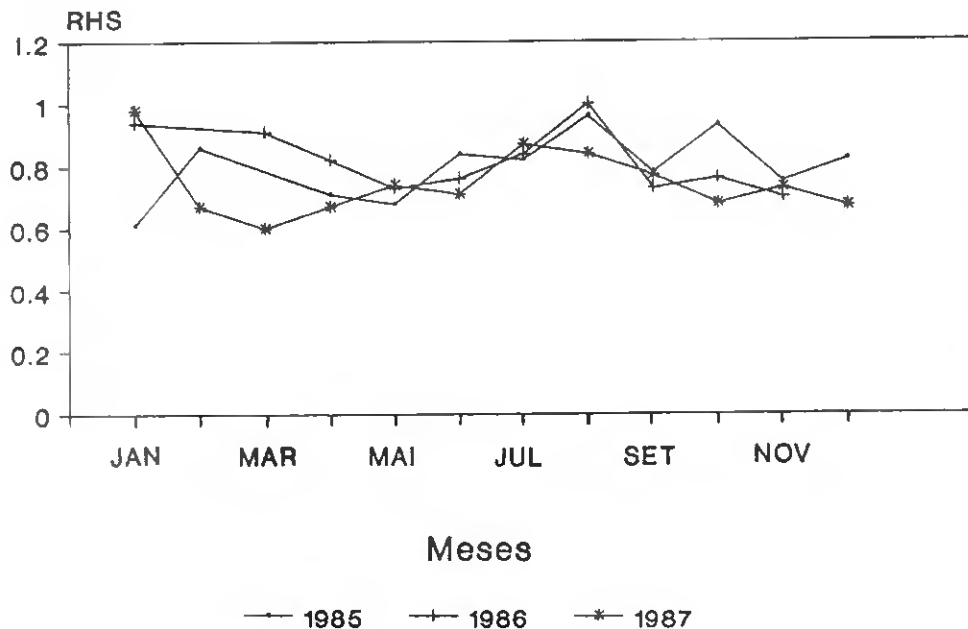


Fig. 87 - Variação anual da relação hepatossomática nos machos de S. senegalensis capturados no litoral adjacente.

#### E - Índice ponderal nas fêmeas.

O índice ponderal nas fêmeas de S. senegalensis não apresenta variações significativas ao longo do ano (fig. 88). Os valores mais baixos foram calculados maioritariamente nos primeiros meses do ano, correspondendo ao período Fevereiro-Maio. Entre Setembro e Dezembro verifica-se uma tendência para um aumento gradual dos valores do índice ponderal.

A comparação dos valores calculados para o índice ponderal, relação gonadossomática e relação hepatossomática parece

indicar que o primeiro varia independentemente em relação a estas.

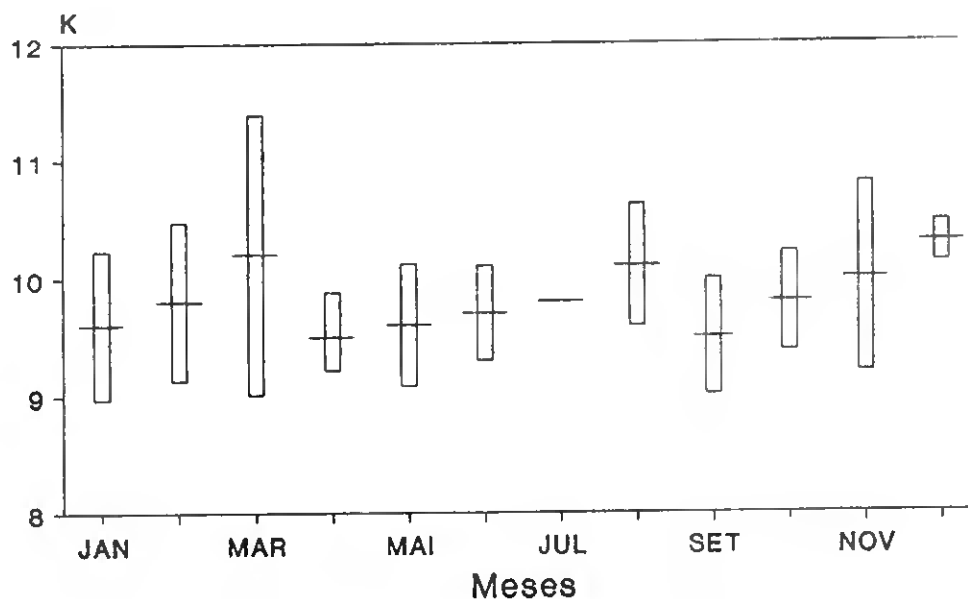


Fig. 88 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas adultas de S. senegalensis.

Os valores deste índice calculados para as fêmeas virgens e sub-adultas (fig. 89) foram semelhantes, comprovando-se, de igual modo, a regularidade referida para as fêmeas adultas.

#### E - Índice ponderal nos machos.

O índice ponderal apresentou uma variação irregular ao longo do ano. Os valores mais baixos foram calculados em Fevereiro e Abril, respectivamente, 8.55 e 9.0. Após uma certa regularidade, este índice demonstrou um aumento entre Setembro e Dezembro, tendo os valores oscilado entre 9.80 e 9.60, respectivamente (fig. 90).

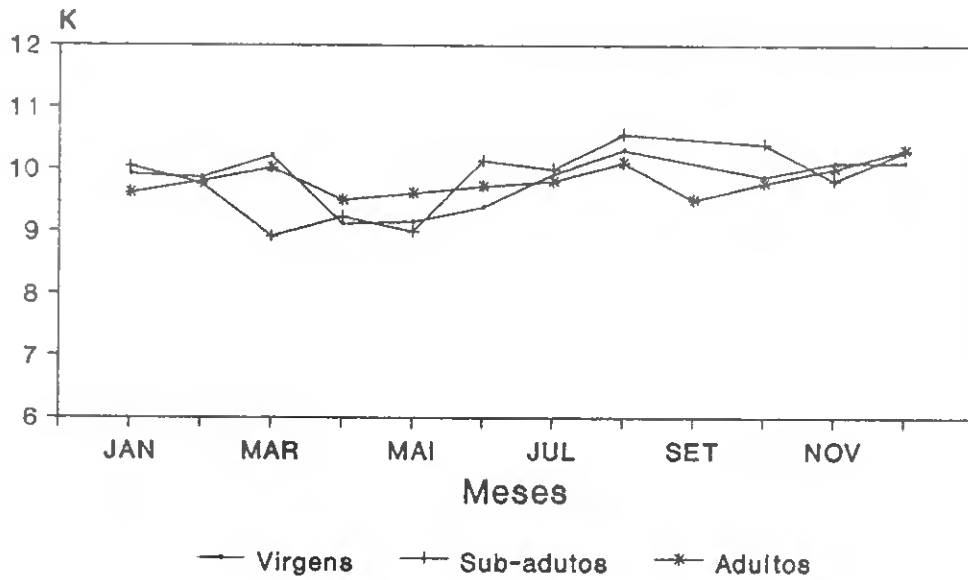


Fig. 89 - Variação do índice ponderal nas fêmeas virgens, sub-adultas e adultas de *S. senegalensis*.

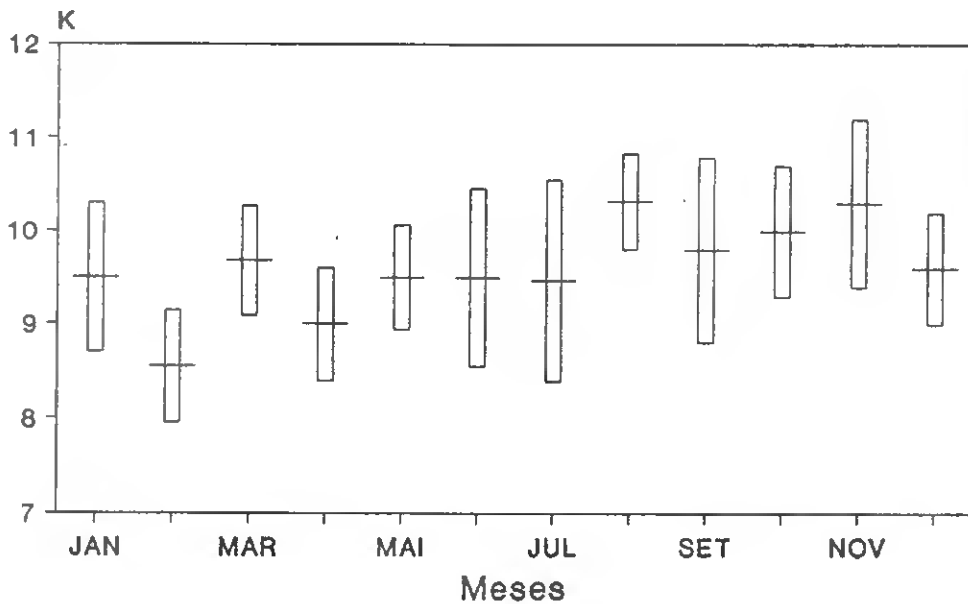


Fig. 90 - Variação do índice ponderal médio nos machos de *S. senegalensis* capturados no litoral adjacente.

### 3.4.2. *S. lascaris*.

A - Relação gonadossomática nas fêmeas.

A análise dos valores calculados para esta relação indica que, nos indivíduos do sexo feminino, o estado virgem corresponde a valores inferiores a 1.5 % (fig. 91).

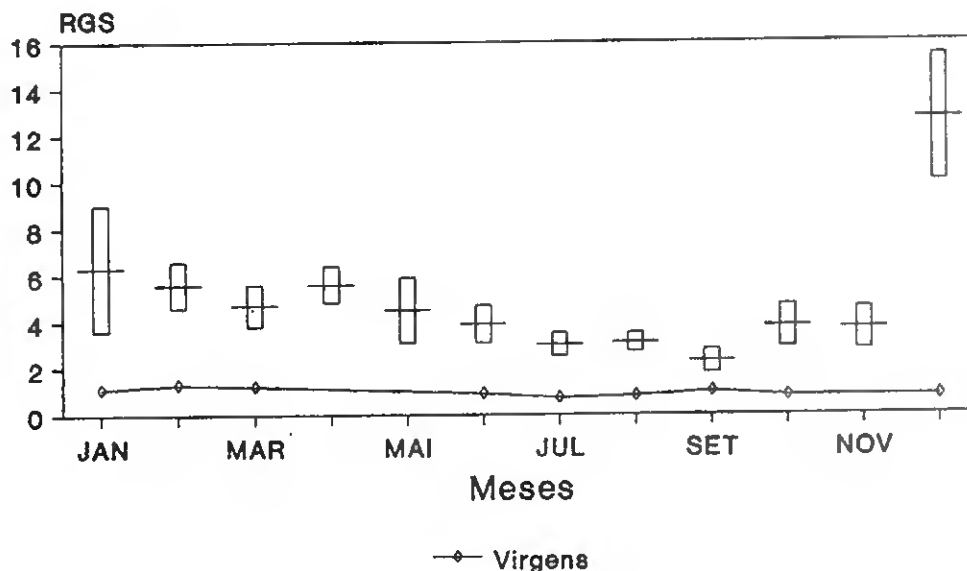


Fig. 91 - Relação gonadossomática média nas fêmeas de S. lascaris.

O aumento do peso das gónadas verifica-se a partir do mês de Setembro-Outubro, para atingir o máximo em Dezembro. Após este aumento, inicia-se uma diminuição gradual, tendo os valores mínimos sido calculados entre Julho e Setembro. A diminuição do peso das gónadas iniciada em Janeiro é interrompida em Abril por um ligeiro aumento relativamente ao mês anterior, tendo sido calculados os valores de 4.9 % e 5.8%, respectivamente.

A fig. 91 mostra que existe uma diferença significativa entre os valores correspondentes aos indivíduos virgens e os que se encontram em fase reprodutiva. Esta diferença é significativa durante grande parte do ano, verificando-se uma aproxi-

mação apenas nos meses de Outubro e Novembro.

A variação inter-anual demonstra um comportamento idêntico na variação do peso das gónadas entre os anos considerados (fig. 92).

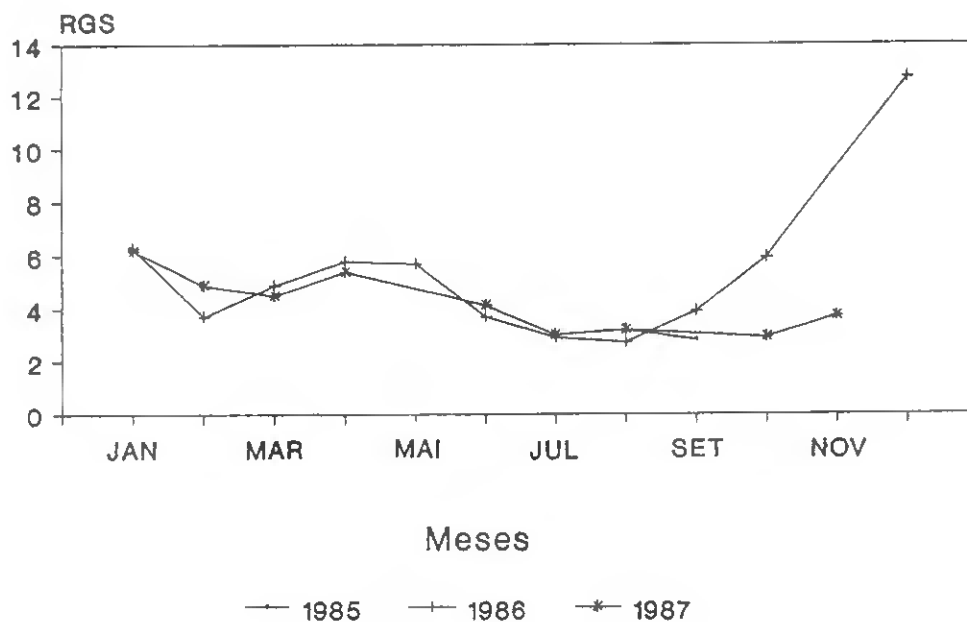


Fig. 92 - Variação anual da relação gonadossomática nas fêmeas de S. lascaris.

#### B - Relação gonadossomática nos machos.

A variação anual no peso dos testículos pode ser dividida em dois períodos distintos (fig. 93).

O período compreendido entre Julho e Dezembro, em que se assiste a uma diminuição gradual do peso das gónadas, desde 0.10 % até um mínimo de 0.06 % , respectivamente.

O segundo período decorre entre Janeiro e Junho, no qual os valores da relação gonadossomática oscilaram entre 0.14 % e 0.20 % , respectivamente. Neste período ocorre uma variação

irregular, sucedendo-se os aumentos e as diminuições do peso dos testículos. De referir que comportamento semelhante é apresentado, no mesmo período, pela relação gonadossomática das fêmeas adultas.

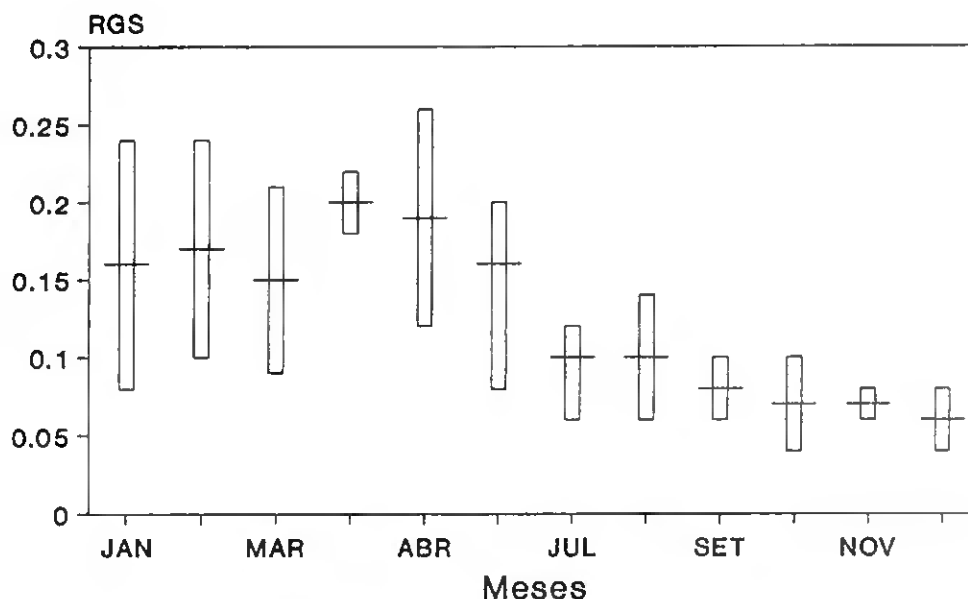


Fig. 93 - Variação da relação gonadossomática média nos machos de S. lascaris.

A análise da variação existente em anos diferentes comprova a descrição efectuada, verificando-se uma correspondência entre os valores calculados durante o período considerado (fig. 94).

#### C - Relação hepatossomática nas fêmeas.

O peso do fígado das fêmeas de S. lascaris apresenta uma amplitude de variação bastante reduzida (fig. 95). Nos indivíduos adultos, a variação ocorreu entre 1.0 % e 1.7 % e nos virgens entre 0.5 % e 0.8 % . Esta estabilidade está também

patente na variação do índice calculado para anos diferentes (fig. 96). Assim, não se verificam variações significativas no peso do fígado, relativamente ao peso do corpo sem vísceras, ao longo do ciclo reprodutivo anual.

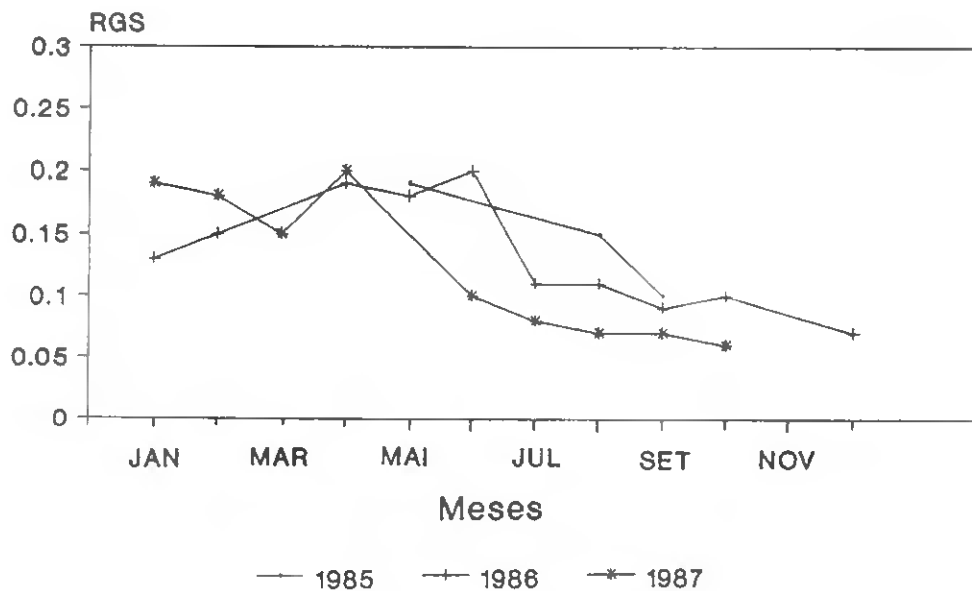


Fig. 94 - Variação anual da relação gonadosomática nos machos de S. lascaris.

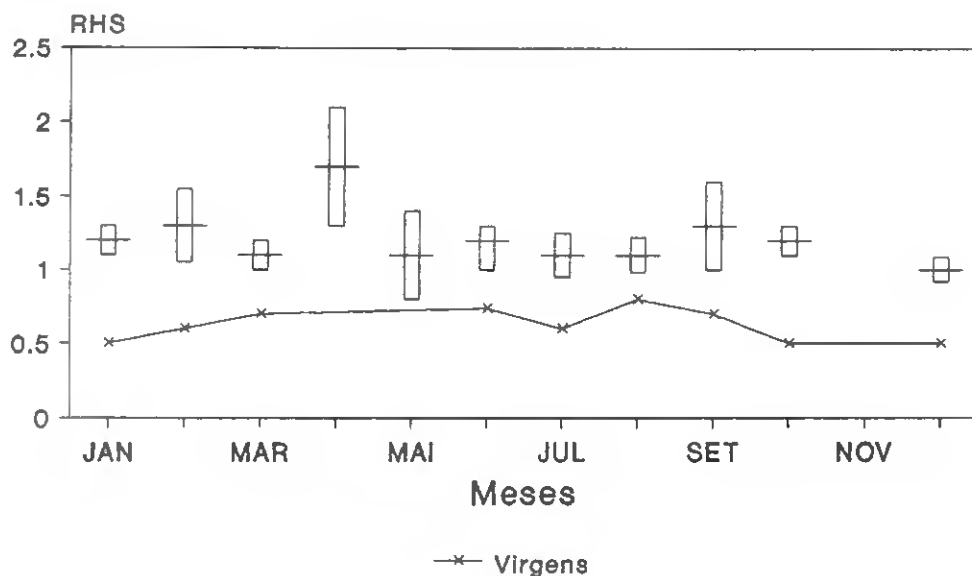


Fig. 95 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de S. lascaris.

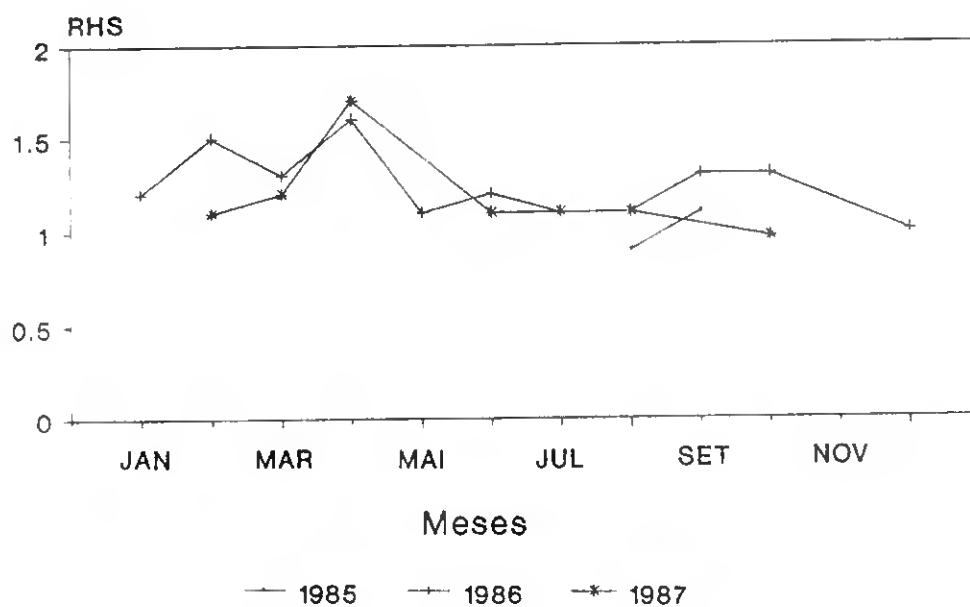


Fig. 96 - Variação anual da relação hepatossomática nas fêmeas de S. lascaris.

#### D - Relação hepatossomática nos machos.

Os valores médios mensais calculados para esta relação variaram entre 0.5 % , em Janeiro, e 0.75 % , em Abril e Junho (fig. 97). As variações mais significativas corresponderam ao período Janeiro-Junho, com um aumento gradual entre Janeiro e Abril. Após uma diminuição ligeira entre Abril e Maio, o peso do fígado volta a aumentar entre este mês e Junho. Entre Junho e Dezembro, os valores da relação hepatossomática mantêm-se praticamente constantes, o que indica não ocorrerem, neste período, variações significativas do peso do fígado, em relação ao peso do corpo sem vísceras.

A variação inter-anual da relação hepatossomática (fig. 98) enquadra-se no esquema acima descrito. O fígado aumenta progressivamente de peso entre Janeiro e Maio, estabilizando os

valores da relação hepatossomática em torno de 0.7 % até ao mês de Dezembro. De notar os valores relativamente baixos calculados em 1985, comparativamente com período idêntico em 1986 e 1987.

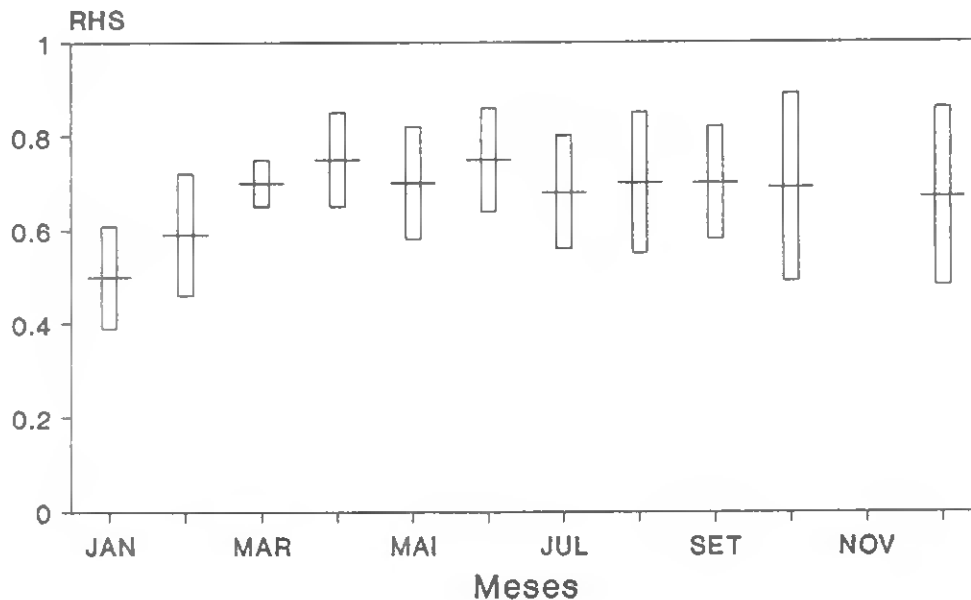


Fig. 97 - Variação da relação hepatossomática média nos machos de S. lascaris.

E - Índice ponderal nas fêmeas.

O índice ponderal das fêmeas de S. lascaris apresenta dois períodos na sua variação ao longo do ano. Entre Janeiro e Maio foram calculados os valores mais baixos, tendo variado, neste período, entre 10.0 e 8.8, respectivamente. Nos restantes meses do ano, o índice ponderal apresentou valores superiores a 10.7, se bem que a sua variação tenha sido irregular ao longo deste período (fig. 99).

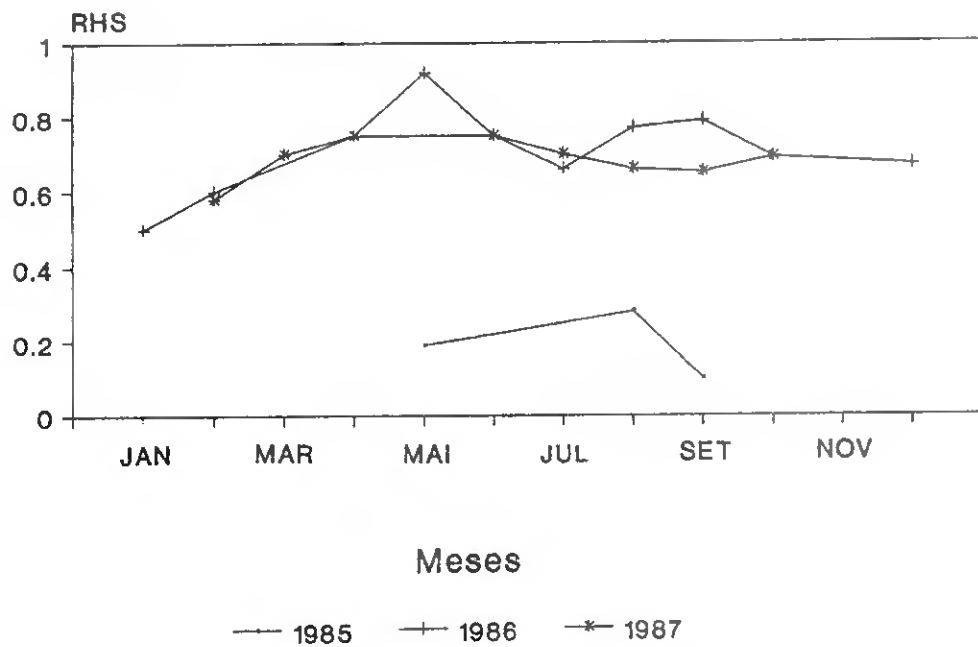


Fig. 98 - Variação anual da relação hepatossomática nos machos de S. lascaris.

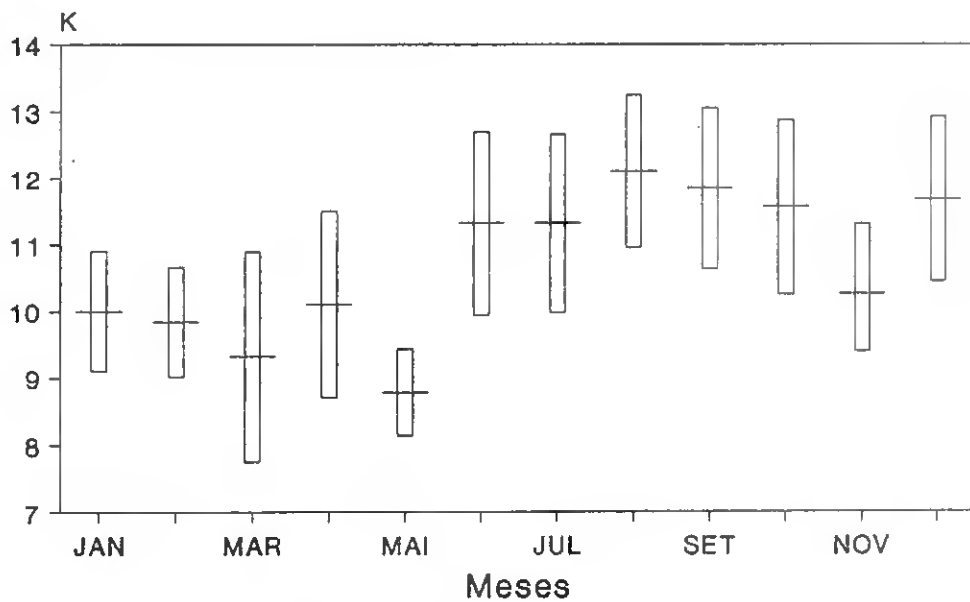


Fig. 99 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas de S. lascaris.

A análise conjunta da fig. 91 e da fig. 99 mostra que os valores mais baixos do índice ponderal correspondem a valores

mais elevados da relação gonadossomática, e vice-versa.

F - Índice ponderal nos machos.

O índice ponderal varia de modo idêntico ao descrito para as fêmeas. Os valores mais baixos foram, de igual modo calculados durante o primeiro semestre do ano, com um mínimo em Fevereiro (8.6), e os mais elevados a partir de Junho, mantendo-se a esse nível até ao fim do ano (fig. 100).

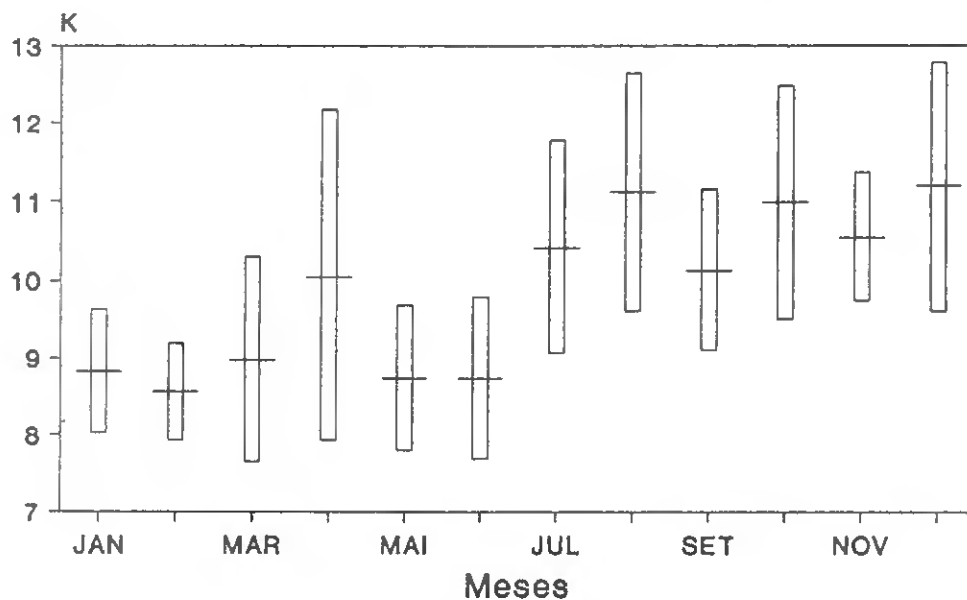


Fig. 100 - Variação do índice ponderal médio nos machos de S. lascaris.

### 3.4.3. M. azevia.

A - Relação gonadossomática nas fêmeas.

A evolução dos valores da relação gonadossomática nas fêmeas de M. azevia mostra que existem quatro períodos

distintos ao longo do ano (fig. 101).

O primeiro, entre os meses de Julho e Outubro, em que a relação apresentou valores oscilando entre 1.5 % e 2.5 % . A partir de Outubro constata-se um aumento gradual, para se atingir um valor de cerca de 6.0 % , em Dezembro. Este aumento mantém-se nos meses seguintes, atingindo-se o valor máximo desta relação em Fevereiro: 12.5 % . Seguidamente, o peso das gónadas apresenta uma diminuição abrupta entre Fevereiro e Março, verificando-se neste mês um valor de 4.6 % . No período seguinte, a relação gonadossomática vai apresentar valores mais ou menos constantes, idênticos aos calculados em Março, ocorrendo em Junho nova diminuição, com um valor semelhante ao calculado para o mês de Julho.

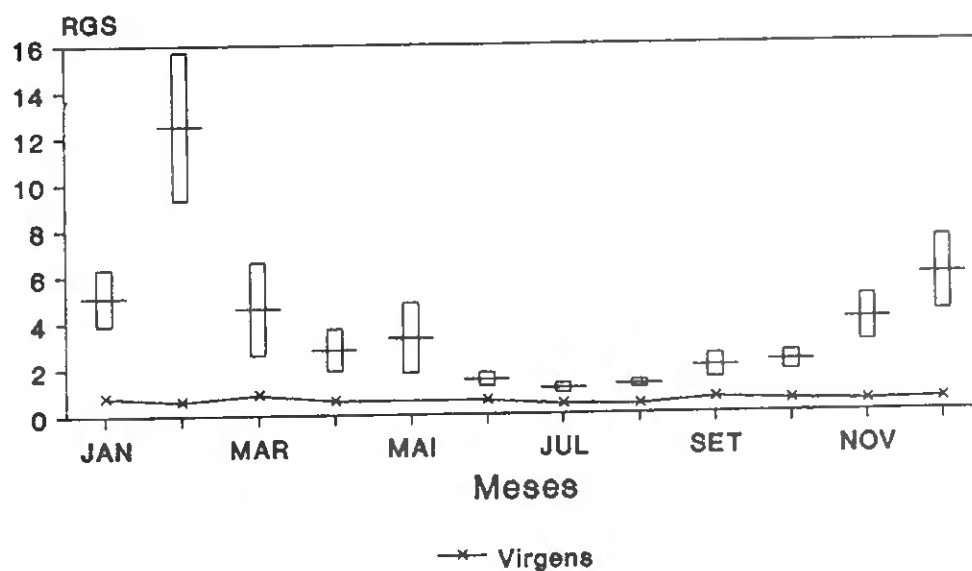


Fig. 101 - Variação da relação gonadossomática média nas fêmeas de M. azevia.

A variação foi idêntica nos dois anos considerados neste estudo (fig. 102) , com valores praticamente coincidentes entre

Março e Dezembro.

Ao estado virgem correspondem ovários com uma importância percentual, relativamente ao peso do corpo, inferior a 1.0 % .

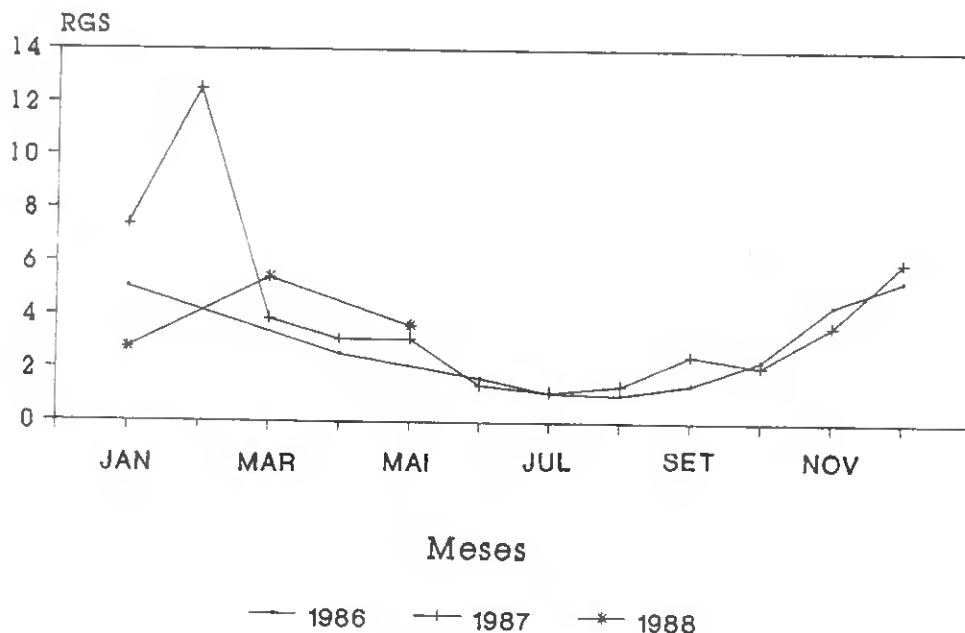


Fig. 102 - Variação anual da relação gonadosomática nas fêmeas de M. azevia.

De modo idêntico ao descrito para as fêmeas de S. lasca-  
ris, existe uma separação clara entre os valores calculados para os indivíduos virgens e adultos, verificando-se uma maior aproximação nos meses de Julho e Agosto.

B - Relação gonadosomática nos machos.

Os testículos apresentam uma variação ponderal bastante irregular ao longo do ano (fig. 103-104), constatando-se uma grande dispersão dos valores em torno da média mensal.

Os valores mínimos correspondem aos meses de Setembro e

Outubro, onde a relação atinge 0.08 % . A partir de Novembro, inicia-se um aumento gradual no peso das gónadas que se prolonga pelo período de Janeiro a Abril.

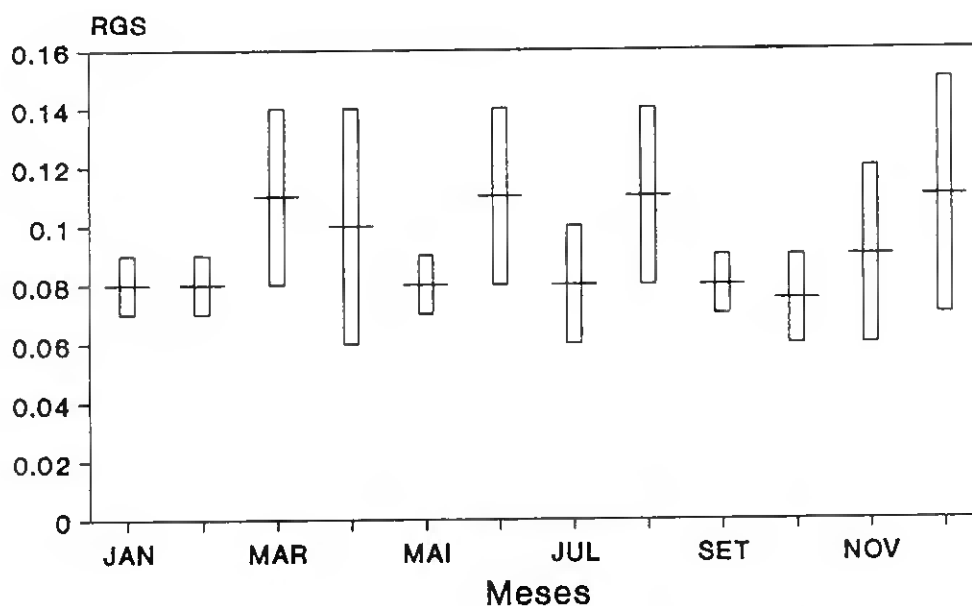


Fig. 103 - Variação da relação gonadosomática média nos machos de M. azevia.

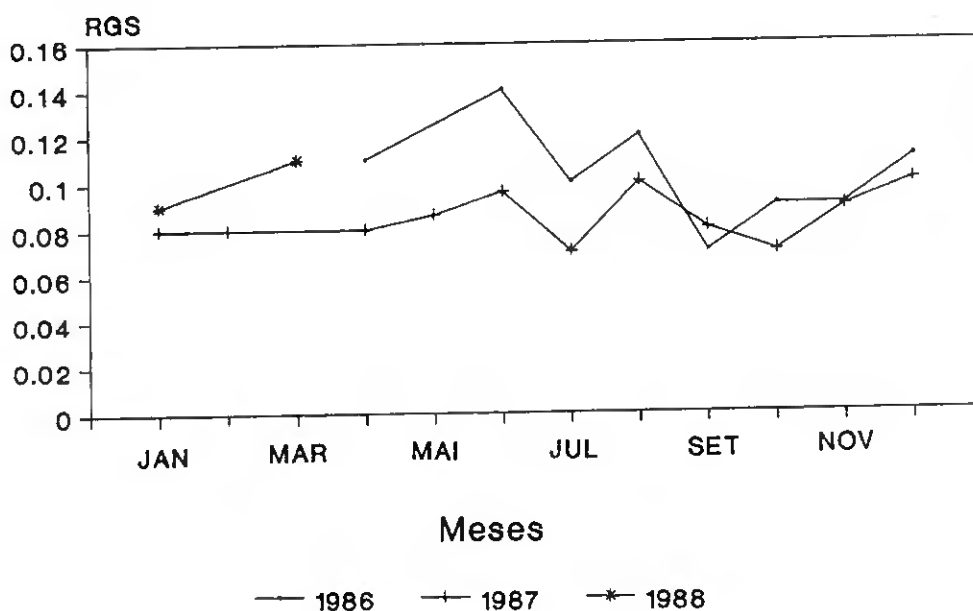


Fig. 104 - Variação anual da relação gonadosomática nos machos de M. azevia.

C - Relação hepatossomática nas fêmeas.

A relação hepatossomática apresenta valores praticamente constantes ao longo do ano: o limite de variação é definido pelos valores de 1.2 % , em Abril, e 0.6 % em Outubro (fig. 105).

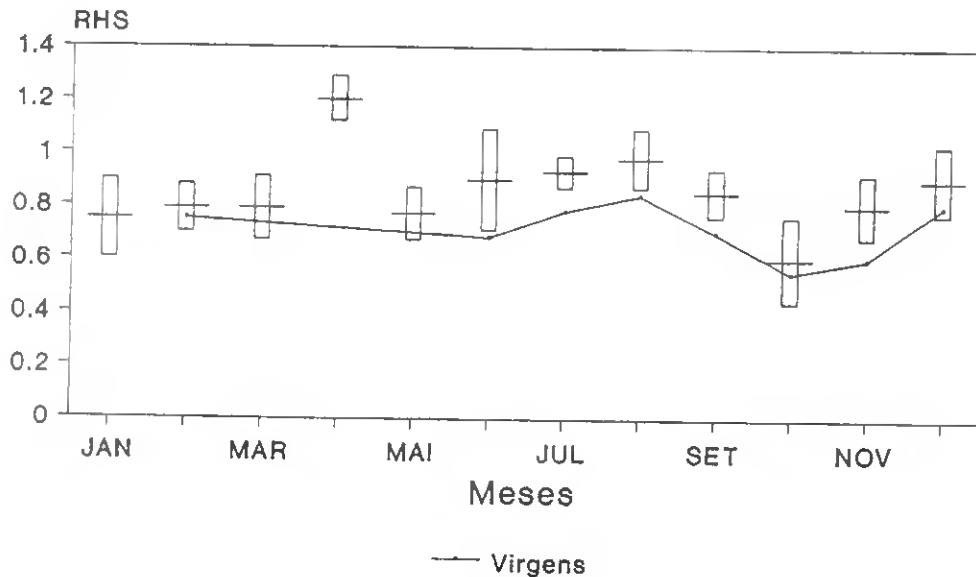


Fig. 105 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de M. azevia.

Esta relação apresenta valores idênticos nas fêmeas adultas e nas fêmeas virgens, tendo sido, neste caso, calculados os valores mais baixos. De salientar a variação coincidente que se verifica ao longo do ano, entre os dois agrupamentos referidos.

D - Relação hepatossomática nos machos.

A relação hepatossomática apresenta uma variação semelhante à descrita para as fêmeas. Os valores calculados oscilaram entre 0.66 em Fevereiro, e 0.90 em Agosto, com uma variação

irregular ao longo do ano, sucedendo-se os períodos de aumento e diminuição do peso do fígado (fig. 106).

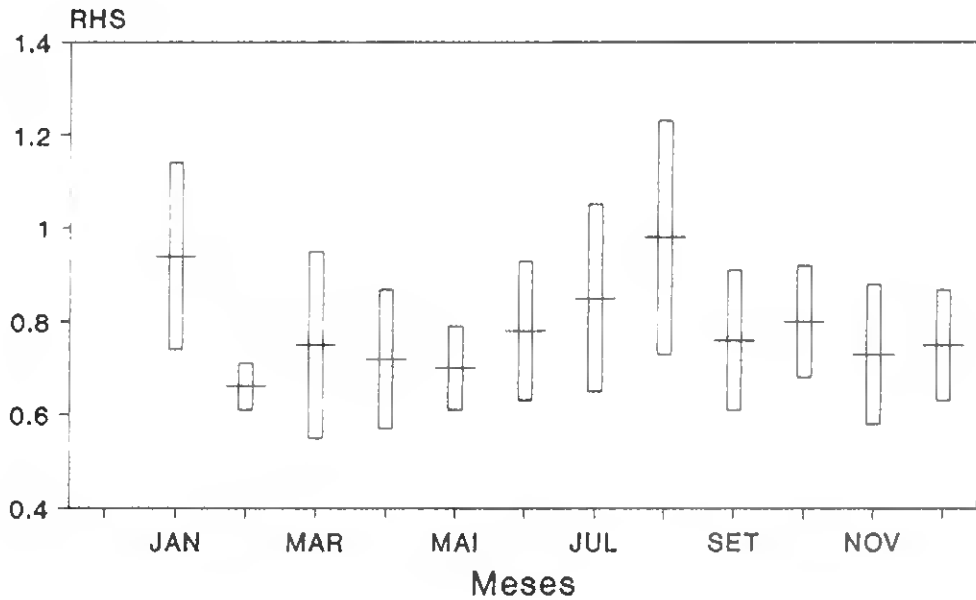


Fig. 106 - Variação da relação hepatossomática média nos machos de M. azevia.

A irregularidade referida está, de igual modo, patente quando analisada a informação colhida nos dois anos considerados (fig. 107).

E - Índice ponderal nas fêmeas.

O índice ponderal nas fêmeas de M. azevia variou entre 9.0 e 11.0, tendo estes valores sido calculados nos meses de Maio e Junho, respectivamente. Entre Junho e Dezembro, os valores calculados foram sempre superiores a 10.6, enquanto que entre Janeiro e Maio ocorrem os valores mais baixos observados durante o ano (fig. 108).

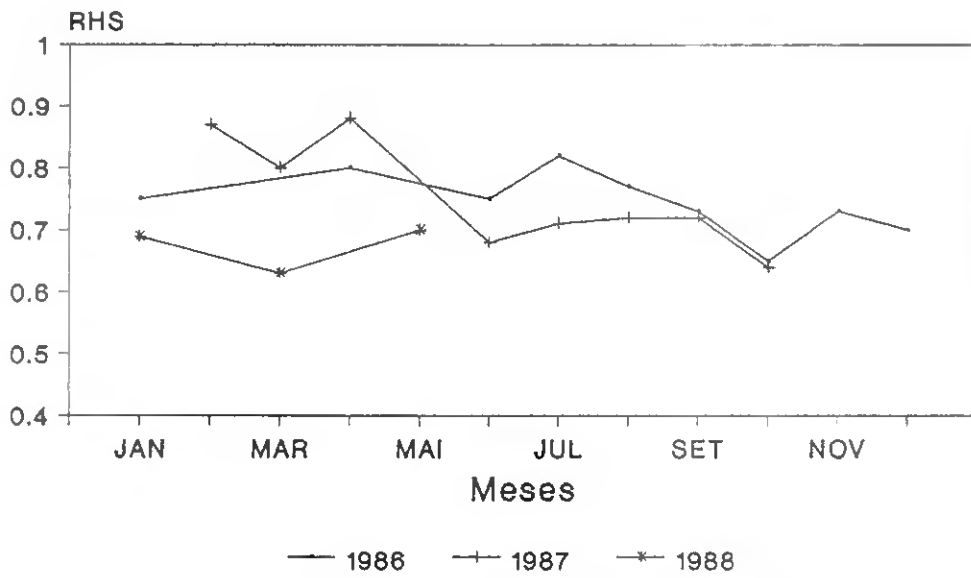


Fig. 107 - Variação anual da relação hepatossomática nos machos de M. azevia.

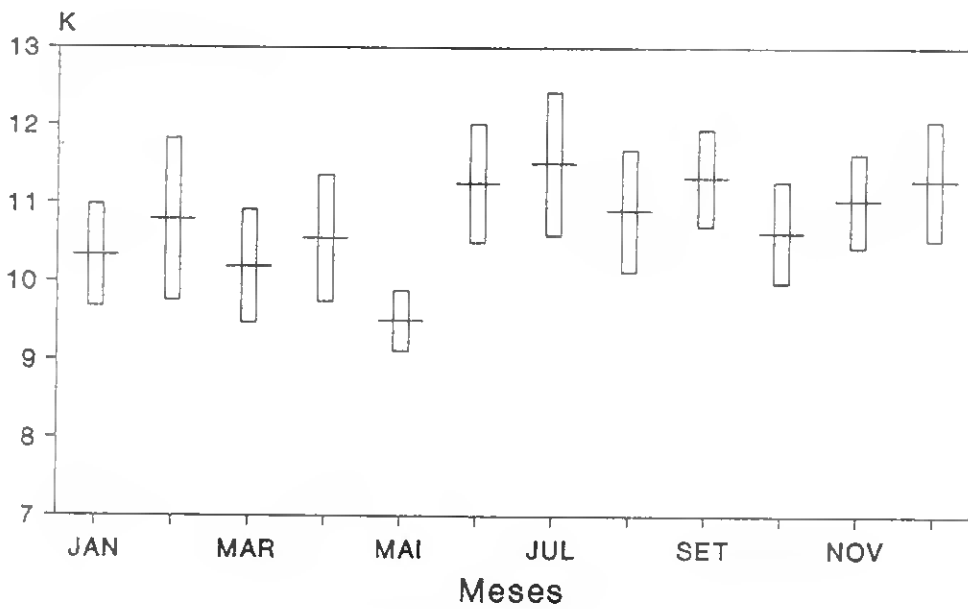


Fig. 108 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas de M. azevia.

Relacionando os valores do índice ponderal com os calculados para a relação gonadossomática, verifica-se que os mais

baixos coincidiram, principalmente no período entre Janeiro e Maio.

F - Índice ponderal nos machos.

A variação do índice ponderal pode ser descrita de acordo com dois períodos. Entre Junho e Dezembro calcularam-se valores superiores a 10.8 e, nos restantes meses do ano, valores inferiores ao indicado.

As variações mais acentuadas ocorreram em Fevereiro e Março, com valores de 10.6 e 10.1, respectivamente, e entre Abril e Maio, onde foram calculados valores de 10.5 e 10.1, respectivamente (fig. 109).

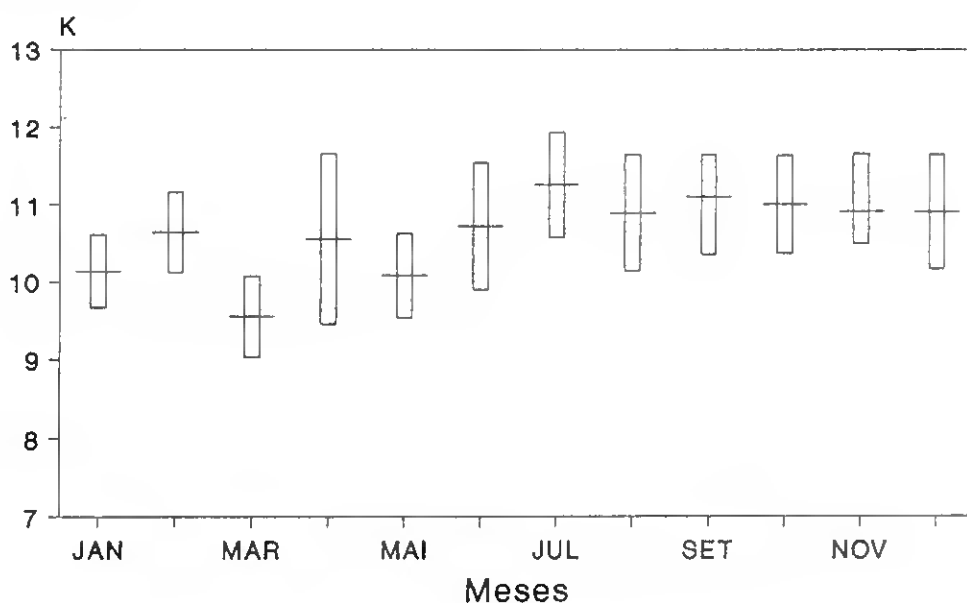


Fig. 109 - Variação do índice ponderal médio nos machos de M. azevia.

### 3.5. Comprimento na primeira maturação.

#### 3.5.1. S. senegalensis.

As fêmeas de S. senegalensis não demonstram qualquer sinal de maturação até à idade de quatro anos. O aumento do peso das gónadas verifica-se a partir dos três anos de idade, período que coincide com a fase sub-adulta (fig. 110). A análise microscópica das gónadas destes indivíduos (c.f. ponto 3.1) comprova o estado de repouso em que se encontram. A observação de uma fêmea com 32.0 cm de comprimento total apresentando oócitos em início de vitelogénese indica que algumas fêmeas sub-adultas iniciarão o desenvolvimento antes de atingirem a idade acima indicada. No entanto, não foi observado qualquer indício de pós-postura em fêmeas com três anos de idade.

O período virgem decorre, assim, até os indivíduos atingirem dois anos, seguindo-se um ano em que percorrem a fase sub-adulta.

A primeira maturação seguida de postura decorre nas fêmeas com quatro anos, com um comprimento total médio de 35.0 cm. Para efeitos de cálculo, este valor será considerado como o comprimento da primeira maturação dos indivíduos que vivem na costa sul do Algarve.

Não existe diferença acentuada entre os valores teóricos e os valores observados para o comprimento e peso na primeira maturação sexual (tabela 51 e 52).

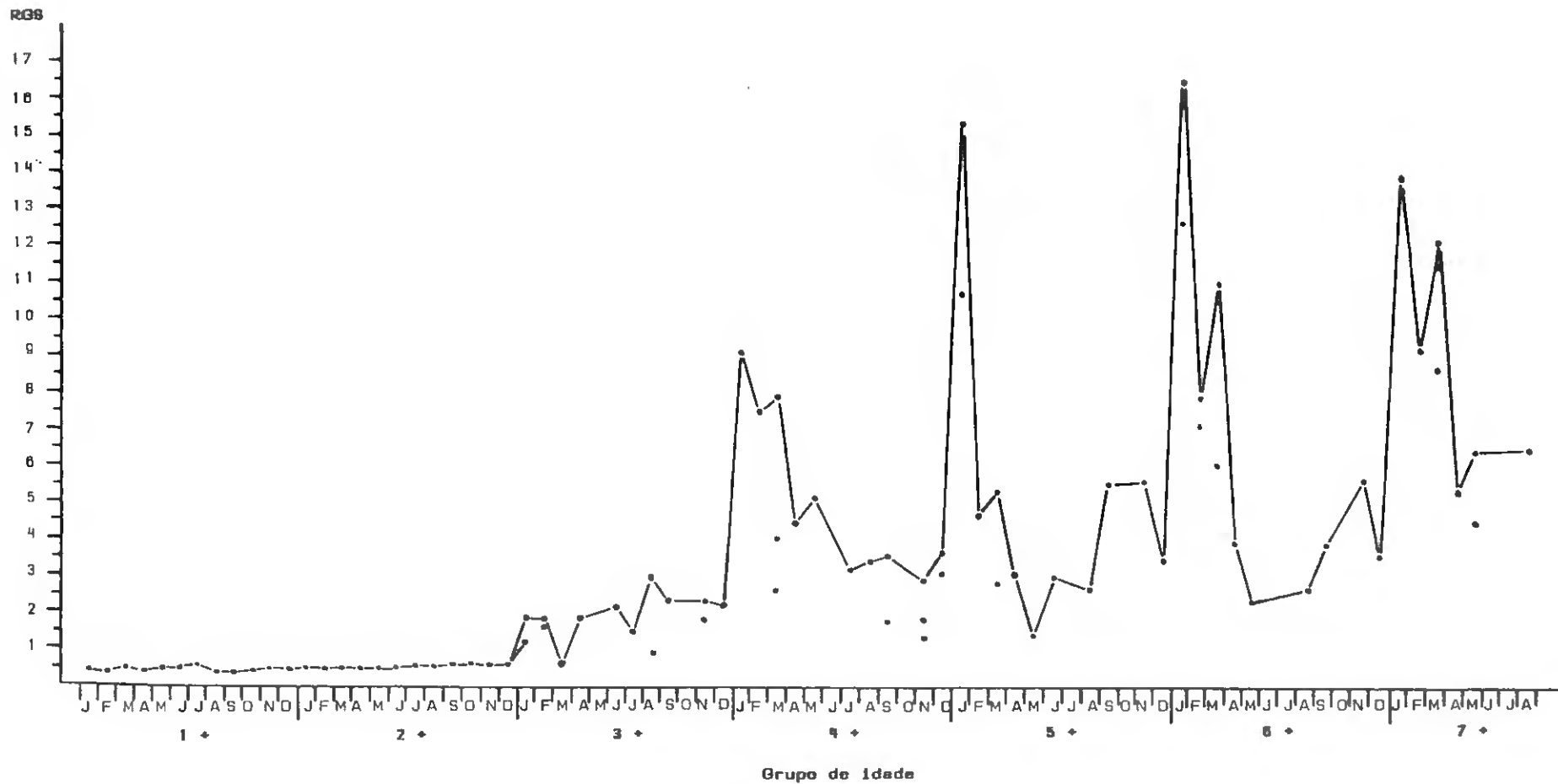


Fig. 110 - Evolução, com o crescimento, da relação gonadosomática das fêmeas de S. senegalensis.

### 3.5.2. S. lascaris.

Os valores da relação gonadossomática mantêm-se praticamente constantes até os indivíduos atingirem 3 anos de idade. Com efeito, neste período calcularam-se, de um modo geral, valores inferiores a 1.0 % (fig. 111).

A passagem do segundo para o terceiro ano de vida traduz-se por um aumento repentino e acentuado do peso dos ovários, atingindo-se em Janeiro valores da relação gonadossomática superiores a 6.0. Este processo parece englobar a maioria dos indivíduos, se bem que alguns possam permanecer no estado virgem durante mais um ano. De facto, ocorrem no grupo etário 3+, com carácter pontual, alguns indivíduos em que os ovários apresentam valores ponderais característicos do estado virgem. Este aspecto é confirmado pela análise histológica das gónadas.

Deste modo, a primeira maturação ocorre a partir do terceiro ano de vida, em fêmeas com um comprimento total de 22.5 cm.

As tabelas 52 e 53 mostram não existir diferença significativa entre os valores calculados e os valores observados para o comprimento e peso na primeira maturação sexual.

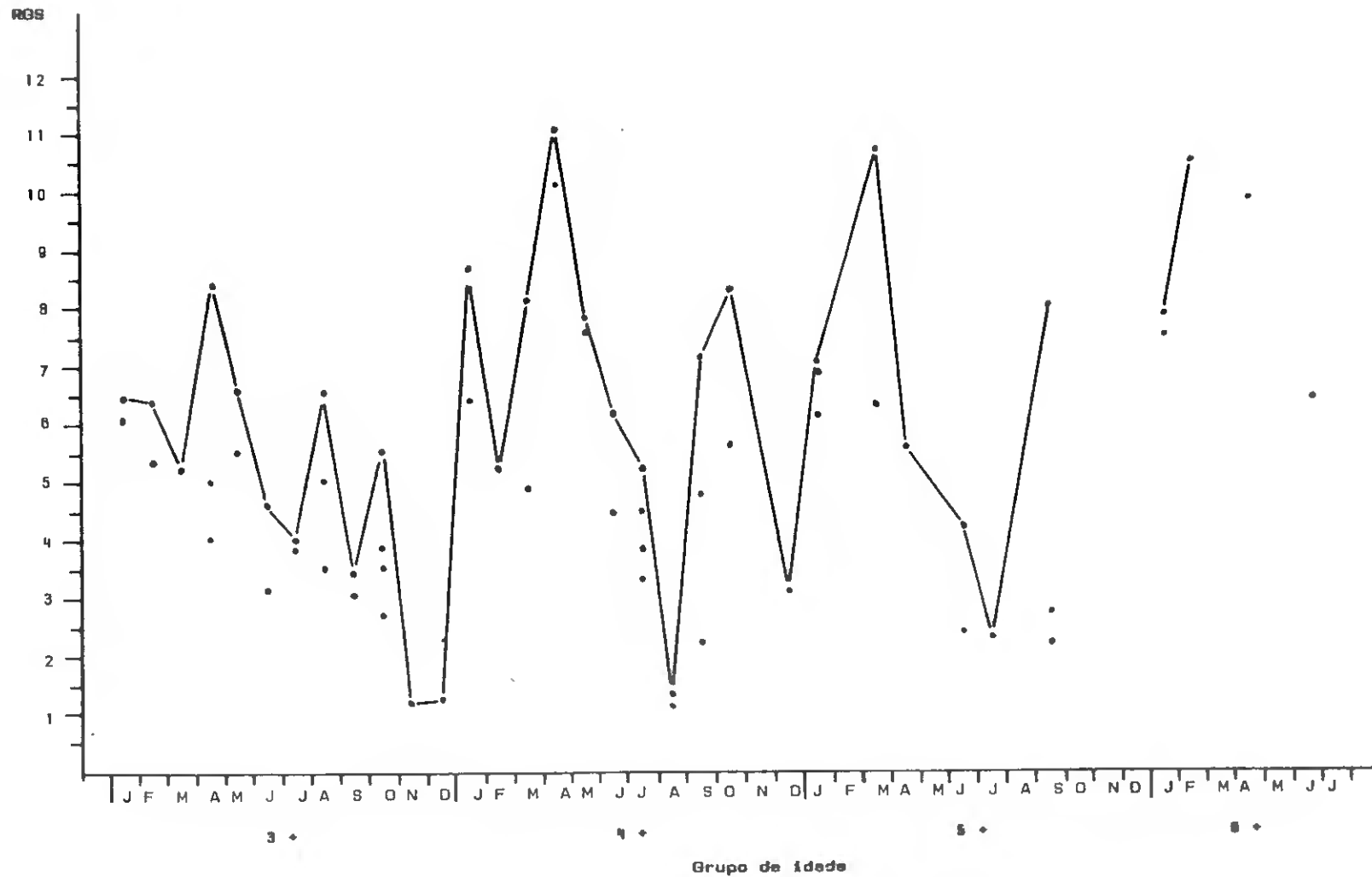


Fig. 111 - Evolução, com o crescimento, da relação gonadossomática das fêmeas de S. lascaris.

### 3.5.3. M. azevia.

As fêmeas de M. azevia não apresentam indícios de maturação durante os dois primeiros anos de vida, verificando-se que os valores calculados para a relação gonadossomática durante este período são inferiores a 1.0 %. O aumento gradual do peso das gónadas dos indivíduos do grupo etário 2 + verificado a partir de Junho-Julho, corresponde ao início da fase de desenvolvimento sexual, com vista à época de maturação do ano seguinte (fig. 112).

A transição entre a fase virgem e a fase adulta processa-se, tal como em S. lascaris, de modo abrupto. A evolução dos valores da relação gonadossomática entre os grupos etários 2 + e 3 + aponta para uma duração bastante reduzida do estado sub-adulto.

A captura, no mês de Maio, de uma fêmea do grupo 2 + em estado adiantado de maturação indica que alguns indivíduos poderão atingir a maturidade sexual durante aquela idade. No entanto, a maioria das fêmeas atinge a maturação, pela primeira vez, no início do terceiro ano de vida, com um comprimento de 23.0 cm. Para efeitos de cálculo este valor será considerado como comprimento na primeira maturação sexual.

A exemplo do referido para S. senegalensis e S. lascaris, os valores teóricos de comprimento e peso na primeira maturação sexual são semelhantes aos valores observados (tabela 51 e 52).

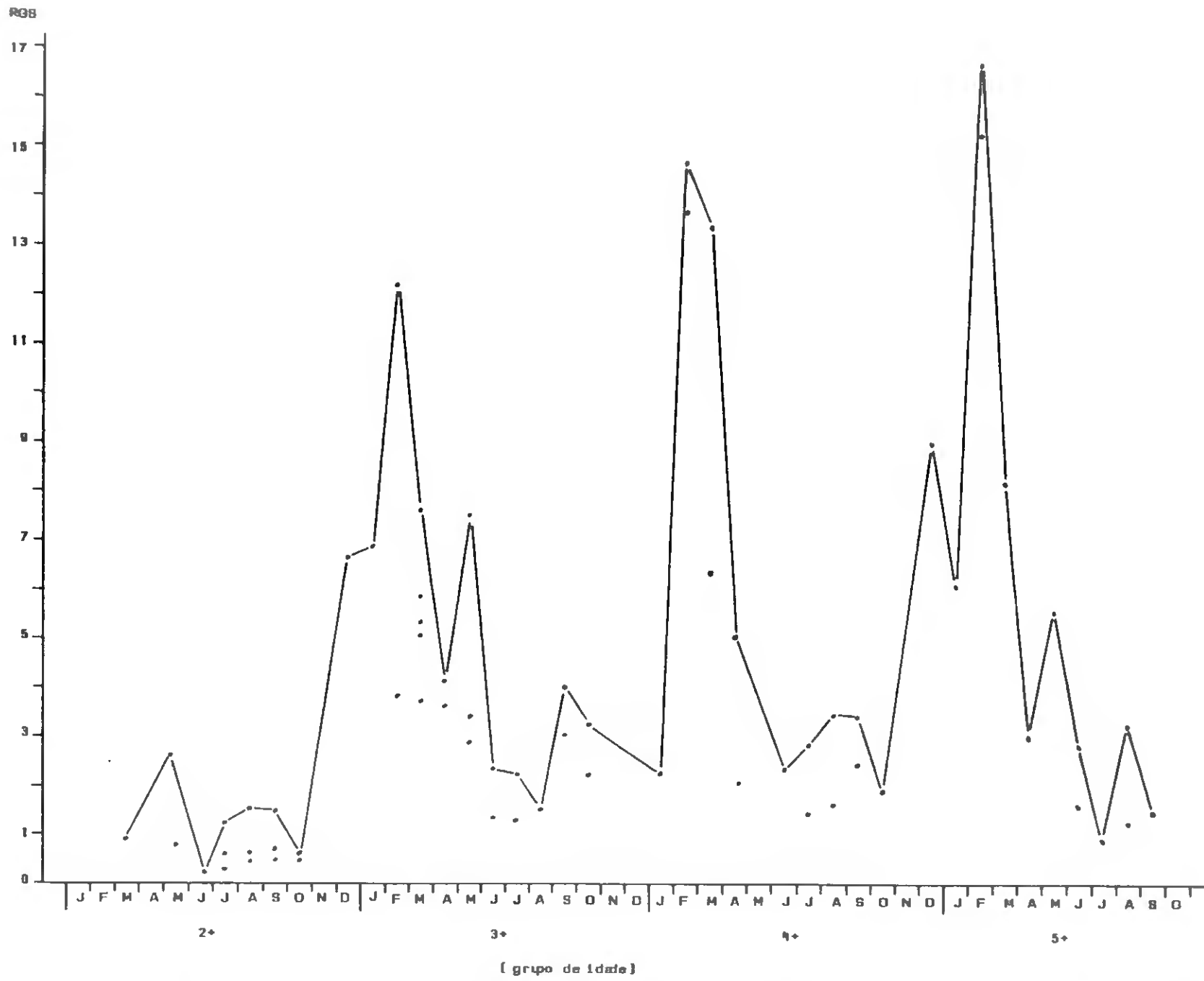


Fig. 112 - Evolução, com o crescimento, da relação gonadosomática das fêmeas de M. azevia.

Espécie	$L_{\infty}$	$L_t$	$L_{ma}$	Idade
<u>S. senegalensis</u>	55.1	36.7	35.0	4
<u>S. lascaris</u>	33.2	22.1	22.5	3
<u>M. azevia</u>	33.4	22.6	23.0	3

Tabela 52 - Comprimento teórico ( $L_t$ ) (cm) e comprimento observado ( $L_{ma}$ ) (cm) na primeira maturação sexual.

Espécie	$P_{\infty}$	$P_t$	$P_{ma}$	Idade
<u>S. senegalensis</u>	1898.7	562.2	228.1	4
<u>S. lascaris</u>	377.4	111.7	120.4	3
<u>M. azevia</u>	463.9	129.3	128.6	3

Tabela 53 - Peso teórico ( $P_t$ ) (g) e peso observado ( $P_{ma}$ ) (g) na primeira maturação sexual.

#### 4. Discussão.

A metodologia de amostragem desenvolvida apenas possibilitou a colheita das gónadas imediatamente a seguir à morte do animal nos indivíduos capturados na Ria Formosa. Como foi referido anteriormente, quando as colheitas eram efectuadas no mar, utilizou-se a congelação como método de conservação das amostras. A formação de cristais de gelo afecta consideravelmente a estrutura das gónadas. Por isso, não foi possível estudar a espermatogénese, apesar de terem sido processadas as gónadas masculinas colhidas ao longo do ciclo reprodutivo. A observação histológica demonstrou a impossibilidade de desenvolver este estudo sobre material congelado, devido à rapidez do processo de lise que afecta o testículo no período que sucede à morte do animal. Assim, apenas foi possível estudar a evolução citológica do ovário e relacionar estes aspectos com a sua morfologia nos indivíduos do sexo feminino, recorrendo ao processamento histológico dos ovários.

A observação em S. senegalensis e S. vulgaris de oócitos em estado precoce de desenvolvimento não permitiu esclarecer os aspectos relativos à origem destas células. Como foi referido, os oócitos neste estado ocorrem, frequentemente, constituindo aglomerados, contendo três ou quatro células o que, na perspectiva de Barr (1963) e Ramos (1983), sugere a sua origem a partir da divisão mitótica das oogónias. Bara (1960) e Arruda

(1988) observaram fases intermédias no desenvolvimento entre as células do epitélio germinativo e os estados iniciais de desenvolvimento dos oócitos. Segundo estes autores, o epitélio germinativo constituiria uma formação de reserva para a produção de oócitos, tanto nos indivíduos virgens, como nos adultos. Yamamoto (1956a) e Andreu & Pinto (1957) referem que, nos indivíduos adultos, estes oócitos se originam a partir das células foliculares pós-ovulatórias.

A observação em S. senegalensis e S. vulgaris de oócitos em estados A e B de desenvolvimento na região basal dos septos ováricos e o seu deslocamento progressivo para a parte distal destas formações, pode apontar para uma origem epiteliar daquelas células, nestas duas espécies. Estes aspectos observam-se principalmente em indivíduos virgens, durante a fase inicial do desenvolvimento do ovário. As condicionantes na amostragem de S. lascaris e M. azevia não possibilitaram a observação, nestas duas espécies, dos aspectos indicados.

A fragmentação dos nucléolos, referida por Bara (1960), poderá ocorrer em S. vulgaris, uma vez que se observaram aspectos indicadores deste comportamento. Para além disso, nas quatro espécies estudadas, o aumento do número destes organitos era acompanhado por uma redução do diâmetro, o que pode constituir um aspecto indicador da sua sub-divisão. No entanto, na perspectiva de Yamamoto (1956b), o aumento do número de nucléolos não resulta da sua sub-divisão, mas da migração de nucléolos provenientes da cromatina, em direcção à membrana nuclear. Este autor não explica, contudo, a diminuição de diâmetro associada ao aumento do número. Simultaneamente, os

nucléolos localizavam-se, frequentemente, em evaginações da membrana nuclear, o que pode indicar a ocorrência da sua extrusão para o citoplasma, referida por Chaudry (1951), Yamamoto (1956b) e Bara (1960). No entanto, apesar da diferenciação indicada, não foi observado qualquer nucléolo no citoplasma ajacente ao núcleo.

Não são inteiramente conhecidos os aspectos fisiológicos destes organitos. A observação de nucléolos em associação com evaginações da membrana nuclear pode indicar a ocorrência da sua extrusão para o citoplasma, se bem que não tenham sido observados nucléolos em posição externa em relação ao núcleo. Este comportamento é referido por Chaudry (1951) e Yamamoto (1956b) e, segundo este autor, está relacionado com a função metabólica destes organitos.

A diferenciação citoplasmática que se traduz por uma maior basofilia na região em torno do núcleo é referida, de igual modo, por Bara (1960) e Arruda (1988). Segundo Arruda (1988) e Coello & Grim (1990), poderá corresponder aos corpos de Balbiani, que são formações relacionadas com a síntese do vitelo. O vitelo apresenta uma composição que varia consoante as espécies (Yamamoto, 1955a), sendo constituído, principalmente por polissacarídeos (Mas, 1951; Yamamoto, 1955b). O vitelo organizou-se segundo duas formações distintas: as vesículas de vitelo e os grânulos de vitelo. Embora apresentem uma constituição idêntica estas formações não devem ser confundidas. Apesar de ambas apresentarem um papel importante como material nutritivo destinado ao desenvolvimento do embrião, as vesículas de vitelo têm origem nos corpos

argentofílicos e os grânulos de vitelo têm origem nas mitocôndrias (Yamamoto, 1956d). Os grânulos de vitelo, após a sua migração para a periferia do citoplasma, dão origem aos alvéolos corticais referidos por Arruda (1988) que, contudo, não foram identificados neste estudo. Segundo Yamamoto (1956c), os alvéolos corticais desempenham um papel importante na fertilização.

Para além das modificações verificadas no núcleo, citoplasma e folículo, o desenvolvimento do oócito caracteriza-se por um aumento progressivo do diâmetro celular. Segundo Wallace & Selman (1978, 1980), este comportamento resulta de dois processos metabólicos principais. Em primeiro lugar, ocorre a síntese de vitelo e, subsequentemente, um acréscimo de volume provocado pela hidratação do oócito, que antecede a ovulação. Nestes Vertebrados, a vitelogénese está relacionada com a absorção de quantidade elevada de uma proteína sintetizada pelo fígado, a vitelogenina (Wallace, 1978; Wallace & Selman, 1985). Uma vez incorporada no oócito, a vitelogenina dá origem às proteínas constituintes do vitelo, que são depositadas nas formações acima descritas, que estão presentes na maioria dos teleósteos e constituem o vitelo extra-vesicular. De modo idêntico ao referido por Wallace & Selman (1981) e Selman & Wallace (1983) verificou-se, com o evoluir da vitelogénese, uma fusão das formações de vitelo, segundo um gradiente centrípeto. A hidratação do oócito antecede a ovulação em apenas algumas horas (Wallace & Selman, 1981), o que leva Hunter & Macewicz (1985) a considerar esta fase como a mais efémera de todo o processo de desenvolvimento destas

células.

A atresia dos oócitos ocorre de modo semelhante ao descrito para a maioria das espécies em que este processo foi estudado. As células da granulosa são responsáveis pela degradação e remoção do citoplasma e das substâncias sintetizadas durante a vitelogénese, processo findo o qual ocorre a sua degeneração.

No início da atresia ocorrem modificações importantes na morfologia do oócitos e das células envolventes. A actividade de fagocitose é evidenciada pela hipertrofia das células da granulosa que, em seguida, invadem o oócito. Saidapur (1978) refere um aumento do número de células da granulosa durante esta fase, aspecto que não foi possível esclarecer neste estudo. Nas espécies estudadas, a teca não tem, aparentemente, qualquer intervenção no processo, uma vez que mantém a sua estrutura em torno do oócito em atresia.

A análise das escalas de maturação definidas para outras espécies, independentemente do seu comportamento reprodutor, foi importante para elaborar a escala de maturação apresentada. Os estados de maturação I e I-III incluíram os indivíduos virgens em duas fases distintas do desenvolvimento do ovário. Este estados não devem ser confundidos com o estado II que, embora respeitante a uma fase de repouso, inclui os indivíduos que alcançaram a idade da primeira maturação.

Os estados III, IV e V descrevem as diferentes fases da vitelogénese e foram definidos em função da percentagem de oócitos nos diversos estados evolutivos daquele processo.

O estado VI deve ser considerado como transitório, de uma situação de pré-postura para parcialmente esgotado. Seguidamente, estabelece-se um ciclo entre o estado VII e os estados V e VI, que irá manter-se durante a época de postura. A semelhança morfológica entre os estados IV e VII não é acompanhada a nível histológico, porque correspondem a fases diferenciadas do ciclo reprodutivo.

Após a última emissão, o ovário atravessa um período de reconversão, durante o qual são reabsorvidos os oócitos que, tendo iniciado o desenvolvimento, não foram emitidos durante a época de postura. Este processo é acompanhado por uma reorganização geral do ovário.

As variações do peso das gónadas ao longo do ciclo anual corresponderam às diferentes fases do desenvolvimento destes órgãos e possibilitam uma caracterização da dinâmica reprodutiva das três espécies estudadas. Este estudo apresenta contornos mais bem definidos nos indivíduos do sexo feminino e as variações do peso das gónadas podem ser relacionadas com a fase do ciclo reprodutivo em que se encontram.

O aumento considerável de peso dos ovários na fase de desenvolvimento que antecede a postura resulta da hidratação dos oócitos, que precede a ovulação. Os valores máximos calculados para as espécies estudadas indicam que as posturas podem ocorrer a partir de Janeiro, para S. senegalensis e S. lascaris, ou Fevereiro para M. azevia. A fase de postura tem uma duração considerável podendo prolongar-se até Junho (c.f. ponto 3.4).

Comparando estes períodos com outros locais onde foi realizado estudo idêntico verifica-se que, na costa sul do Algarve, de um modo geral, as posturas se iniciam, de um modo geral, mais cedo. A população de M. azevia vivendo no Mediterrâneo ocidental apresenta uma dinâmica diferente da observada neste local da costa portuguesa. Segundo Belaid & Marinaro (1984) e Belaid et al. (1986), a época de postura ocorre ao longo de todo o ano, realizando-se principalmente entre Junho e Outubro. A localização geográfica distinta e as condições climáticas observadas naquela região poderão justificar as diferenças detectadas.

Nas espécies estudadas, a emissão não se processa de modo contínuo durante a época de postura, verificando-se períodos de recuperação entre cada emissão parcial.

A primeira emissão parece ser a que envolve a libertação de maior número de óocitos, uma vez que os valores ponderais calculados para a fase de pré-postura não voltam a ser atingidos nas emissões seguintes. Simultaneamente, depois de atingido este valor máximo, o peso das gónadas apresenta a sua diminuição mais acentuada nesta altura.

O estudo da variação do peso dos ovários após a primeira emissão indica que este processo decorre de forma mais gradual em S. senegalensis e S. lascaris. Com efeito, M. azevia apresenta um decréscimo bastante acentuado no peso dos ovários após a primeira postura, fazendo supor que fracção importante do seu conteúdo seja emitido entre os meses de Fevereiro e Março.

Terminada a época de postura, segue-se um período bastante curto de repouso, limitado aos meses de Setembro e Outubro. Esta fase poderá ocorrer simultaneamente com o período seguinte, em que se inicia o desenvolvimento da gónada, traduzindo-se por um aumento do peso, entre Outubro e Novembro, para atingir um valor máximo antes da postura.

As diferenças ponderais entre o testículo e o ovário são demonstradas claramente pelos valores calculados para a relação gonadossomática em cada um dos sexos. Este comportamento não é exclusivo dos Soleidae e ocorre em outras famílias, dentro dos Heterossomata (Htun-Han, 1978a, 1978b, 1978c).

As diferenças encontradas apontam para uma produção contínua de espermatozoides, que são emitidos a um ritmo intenso. Esse comportamento é demonstrado pela irregularidade na variação do peso dos testículos, que provoca aumentos e decréscimos sucessivos dos valores da relação gonadossomática durante a época de postura.

Para além dos aspectos referidos, foram observadas outras diferenças na dinâmica da maturação entre os dois sexos. Assim, tanto em S. senegalensis como em M. azevia, o valor máximo da relação gonadossomática dos machos precedia o valor máximo calculado para as fêmeas. Simultaneamente, antes da época de desova, o aumento gradual do peso do testículo contrastava com o aumento mais acentuado do peso do ovário. Comportamento semelhante é descrito para outras espécies. Craig (1977) refere, para Perca fluviatilis, que o desenvolvimento máximo do testículo ocorre em Outubro, enquanto que o ovário apenas

atinge esse estado imediatamente antes da postura, que tem lugar em Abril. Diana & Mackay (1979) descrevem uma dinâmica semelhante em Esox lucius, onde a maturação das gónadas se inicia simultaneamente nos dois sexos, mas o desenvolvimento máximo do ovário só se verifica seis meses após o máximo atingido pelo testículo. De modo idêntico, Hay (1985) refere que, no arenque do Pacífico, se verifica nos dois sexos um desfasamento de três meses entre estados idênticos de pré-postura.

Este tipo de dinâmica, em que os testículos aumentam de peso antes de esse processo ocorrer nos ovários e, simultaneamente, mantêm um peso elevado por um período superior, integra-se numa estratégia adaptativa que visa assegurar o sucesso da fertilização, garantindo a emissão dos gametas no momento em que as fêmeas atingem a maturação.

A época de postura das três espécies estudadas tem o seu início mais cedo do que em outros locais da sua área de distribuição, localizados maioritariamente em latitudes superiores. Este comportamento resulta, por certo, das condições climáticas particulares que se fazem sentir neste local da costa portuguesa. Com efeito, durante o Inverno meteorológico a temperatura das águas não apresenta, como foi referido valores abaixo de 13-14°C, o que permite que a época de postura se inicie mais cedo.

O estudo da variação ponderal dos ovários dos indivíduos virgens, sub-adultos e adultos demonstra que a transição da fase virgem para o estado adulto decorre segundo dois processos

diferentes. Assim, nas fêmeas de S. senegalensis, a transição entre os dois estados referidos decorre de forma gradual, compreendendo um estado intermédio ou sub-adulto, que corresponde a comprimentos variando entre 30.0 cm e 35.0 cm . Neste grupo, calcularam-se para a relação gonadossomática valores intermédios entre a fase virgem e a fase adulta. Estes valores resultam de um aumento do peso da gónada que pode ser acompanhado, embora não sempre, por uma evolução na ovogénese, pelos estados iniciais da vitelogénese. A análise histológica das gónadas destes indivíduos sugere que os oócitos que iniciam o desenvolvimento não serão emitidos nesse ano, ocorrendo a sua reabsorção numa fase subsequente. Dado o carácter gradual da transição entre os dois períodos do ciclo de vida, a fase sub-adulta envolve os indivíduos do grupo etário 3 +.

Em S. lascaris e M. azevia a fase sub-adulta das fêmeas tem uma duração extremamente reduzida, podendo considerar-se que se verifica a passagem directa do estado virgem ao estado adulto. Nestas duas espécies este processo envolve os indivíduos dos grupos etários 2 + e 3 +.

Os parâmetros de crescimento linear e ponderal na primeira maturação das fêmeas de S. senegalensis e S. lascaris são diferentes dos calculados por Deniel (1981) e Dinis (1986), respectivamente, para as populações vivendo na Baía de Douarnenez (França) e no estuário do Tejo (tabela 54 e 55). Alm (1959) estabeleceu uma proporcionalidade inversa entre a taxa de crescimento e o momento em que se atinge a primeira maturação sexual. Não obstante as taxas de crescimento apresentadas pelas populações vivendo neste local da costa portuguesa, estas

não se traduziram numa diminuição da idade da primeira maturação. Este comportamento deverá ser condicionado por outros parâmetros biológicos, incluindo as características genéticas de cada população.

Espécie	$L_{\infty}$	$L_t$	$L_{ma}$	Idade
<u>S. senegalensis</u>				
Algarve	55.1	37.6	35.0	4
Dinis (1986)	43.9	29.3	30.0	3
<u>S. lascaris</u>				
Algarve	33.2	22.1	22.5	3
Deniel (1981)	36.4	24.2	22.3	4
Dinis (1986)	38.6	25.8	25.0	3
<u>M. azevia</u>				
Algarve	33.9	22.6	23.0	3

Tabela 54 - Comprimento teórico ( $L_t$ ) (cm) e comprimento observado ( $L_{ma}$ ) na primeira maturação sexual em diversos locais de ocorrência das espécies estudadas.

Espécie	$P_{\infty}$	$P_t$	$P_{ma}$	Idade
<u>S. senegalensis</u>				
Algarve	1897.7	562.2	528.1	4
Dinis (1986)	791.9	234.4	260.0	3
<u>S. lascaris</u>				
Algarve	377.4	111.7	120.4	3
Deniel (1981)	505.0	149.0	127.0	3
Dinis (1986)	614.4	181.6	174.0	3
<u>M. azevia</u>				
Algarve	436.9	129.3	128.6	3

Tabela 55 - Peso teórico ( $P_t$ ) (g) e peso observado ( $P_{ma}$ ) (g) na primeira maturação em diversos locais de ocorrência das espécies estudadas.

O peso reduzido da gónada masculina impediu, nos machos

das três espécies consideradas, o desenvolvimento de estudo semelhante ao descrito para as fêmeas.

O aumento dos valores da relação gonadossomática durante o período de maturação das gónadas é devido, principalmente, à deposição de quantidade elevada de lípidos e proteínas nos ócitos e espermatozoides em desenvolvimento. As modificações no estado fisiológico dos indivíduos, nomeadamente no que diz respeito ao metabolismo dos lípidos, podem ser descritas pelas variações do peso do fígado e do soma. As espécies estudadas ilustram, a este respeito, situações diversas, desde uma relação entre as variações do peso do fígado, a condição dos indivíduos e a fase do ciclo reprodutivo, até uma certa independência entre estes três aspectos.

O desenvolvimento máximo dos ovários de S. lascaris e M. azevia coincide com os valores mínimos do índice de condição, sem que, no mesmo período ocorra uma variação significativa no peso do fígado. Comportamento semelhante pode ser identificado nos machos de M. azevia, não existindo, nos machos de S. lascaris, relação entre as variações ponderais do fígado e das gónadas, por um lado, e o índice ponderal, por outro. Estes resultados indicam não existir, nestas espécies, participação do fígado na mobilização de reservas nutritivas destinadas aos órgãos reprodutores. Exceptuando os machos de S. lascaris, a análise dos valores do índice de condição ao longo do ciclo reprodutivo anual indica que o processo descrito decorrerá a nível da musculatura.

Os machos de S. lascaris apresentam durante todo o ciclo

reprodutivo uma condição constante, o que indica que o desenvolvimento do testículo se processa com base, fundamentalmente, nos alimentos ingeridos.

A diminuição no índice de condição verificada nos machos de M. azevia durante a época de postura, pode resultar do comportamento emissor apresentado pelas fêmeas. Com efeito, embora com emissões parciais, verificou-se que as primeiras posturas envolvem uma fracção significativa do conteúdo do ovário. Um comportamento com estas características exigiria dos machos uma capacidade mais elevada de produção de espermatozoides, a qual, não sendo acompanhada por um maior desenvolvimento dos testículos, é assegurada através de uma produção mais intensa. Este comportamento obriga os indivíduos a um esforço fisiológico suplementar, que não é suprido inteiramente pelos alimentos ingeridos e obriga o animal a mobilizar reservas acumuladas na musculatura.

Em S. senegalensis, em ambos os sexos, verifica-se que não há relação entre as variações do índice ponderal e do peso das gónadas, apenas se detectando uma tendência, pouco acentuada, no sentido de o fígado diminuir de peso durante a época de postura.

As variações do peso do fígado e da condição dos indivíduos estão relacionadas com as transferências energéticas e alimentares no período que antecede a postura. Rinjdsorp (1986) refere que, nas fêmeas de Pleuronectes platessa, no mês antes da postura, a energia é canalizada fundamentalmente para a maturação das gónadas. Este aumento substancial de energia

ocorre em resposta às variações sazonais da vulnerabilidade e disponibilidade das presas. Por outro lado, Almatar (1987), analisando as variações energéticas nas fêmeas maduras do arenque, concluiu que a acumulação de energia nos ovários se verifica fundamentalmente durante os dois meses que antecedem a postura. MacKinnon (1972) descreve um ciclo semelhante na condição de Hipoglosoides platessoides, argumentando que, se o alimento se encontra disponível ao longo de todo o ano, não existe qualquer vantagem adaptativa em adoptar um padrão cíclico de alimentação. Pelo contrário, se não existem restrições na disponibilidade do alimento, seria vantajoso distribuir o esforço reprodutivo ao longo do ano.

Uma estratégia deste tipo poderá ser desenvolvida pelos indivíduos de S. senegalensis que, apresentando uma condição mais ou menos constante ao longo do ano, demonstram suportar de modo mais eficiente as exigências energéticas que advêm da maturação das gónadas. Este comportamento pode estar relacionado com as condições que se verificam nesta zona da costa portuguesa que, também sob este ponto de vista, permitem que o desenvolvimento destes indivíduos decorra sem que apresentem variações significativas na condição.

## 2ª Parte

### Fecundidade

#### 1. Introdução.

Os Teleósteos são animais extremamente fecundos, podendo, cada fêmea, emitir vários milhares ou mesmo milhões de ovos em cada época de postura.

A maioria dos Soleidae são emissores parciais existindo no ovário maduro óocitos em diferentes estados de maturação. Nas espécies que realizam mais do que uma emissão durante a época reprodutiva, a fecundidade é definida como sendo o produto do número de emissões pelo número de ovos libertados em cada postura (Bagenal, 1978).

Datando de 1768 as primeiras determinações da fecundidade dos peixes (Fulton, 1891), este aspecto da biologia tem merecido abordagens sob perspectiva distinta, passando pelo desenvolvimento de concepções mais elaboradas, como é o caso, entre outros, de Rothschild (1986) e Nellen (1986), até à sua aplicação mais recente em dinâmica de populações, em aspectos ligados à relação manancial/recrutamento (Ahlstrom, 1954; Lockwood *et al.*, 1981). De facto, um dos grandes estímulos para o estudo da fecundidade resulta da tentativa de aplicação dos seus resultados na estimativa do número total de indivíduos de

uma população. No entanto, não existe opinião consensual sobre esta matéria: Na perspectiva de Bagenal (1973), este é um aspecto delicado, uma vez que não existe uma relação simples entre o número de ovos e o número de indivíduos que, subsequentemente, atinge a maturidade sexual (Cushing, 1971; Garrod & Knight, 1979). Horwood *et al.* (1986) sugerem que a fecundidade apenas contribui parcialmente para a regulação do efectivo de uma população e Blaxter & Holliday (1963) concluem que a fecundidade máxima de espécie é determinada geneticamente e atingida, apenas, sob condições ambientais óptimas. A temperatura pode influenciar a taxa de maturação dos ovários (Hempel, 1965; Wooton, 1979), enquanto que o fotoperíodo controla os aspectos sazonais do desenvolvimento das gónadas (Iles, 1984). Por outro lado, considerando a relação entre a taxa de ingestão de alimentos e a temperatura, uma diminuição pode reduzir indirectamente a fecundidade, ao reduzir a taxa de ingestão de alimentos (Almatar, 1987).

Não obstante, esta metodologia tem sido desenvolvida tanto para espécies com ovos pelágicos (Macer, 1974a, 1974b), como para espécies com ovos demersais (Nagasaki, 1958; Gsøjaeter & Seatre, 1974).

O estudo da fecundidade relaciona-se, ainda, com a análise dos aspectos energéticos ligados à reprodução (Tyler & Dunn, 1976; Hirshfield, 1980) e com a manipulação dos ovos em Aquacultura (Reay, 1984).

A determinação da fecundidade em Soleidae tem incidido principalmente sobre Solea vulgaris (Fulton, 1891; De Veen,

1969; Le Bec, 1983; Roseboom, 1985a, 1985b, 1985c), devido à importância económica da espécie e à abundância relativamente elevada que apresenta na região NW do Atlântico. As restantes espécies foram, em certos casos, objecto de estudos pontuais, sendo de referir os desenvolvidos mais recentemente por Deniel (1981, 1984a) e Dinis (1986).

Neste ponto serão considerados os aspectos relativos à determinação da fecundidade potencial, estimada através do método volumétrico. Simultaneamente, serão apresentados, numa perspectiva comparativa, os resultados obtidos pela aplicação do método estereológico.

Das quatro espécies consideradas inicialmente, não foi possível obter amostras suficientes de S. vulgaris, pelo que os aspectos a abordar nesta secção serão desenvolvidos apenas para S. senegalensis, S. lascaris e M. azevia.

## 2. Material e métodos.

O material estudado foi adquirido nas lotas do porto de Olhão e Quarteira, durante os anos de 1986 e 1987.

Foram consideradas as fêmeas cujas gónadas se encontravam no estado IV de maturação, uma vez que apenas os oócitos que neste estado iniciaram o desenvolvimento, podem ser emitidos na época de postura.

Este material foi utilizado para estudar a distribuição de frequência dos diâmetros oocitários e para efectuar estimativas do número de oócitos presente em cada ovário.

## 2.1. Método volumétrico.

Nos ovários em maturação é possível encontrar três categorias de oócitos. A maioria são de diâmetro reduzido, brancos e opacos, e são frequentemente denominados "manancial de recrutamento". Estes dão origem aos oócitos em maturação, que apresentam diâmetro superior, e indícios de vitelogénese, numa fase mais ou menos avançada, consoante o estado de desenvolvimento em que se encontram. O terceiro grupo engloba os oócitos em atresia. Estes são oócitos que iniciaram a vitelogénese e, não tendo sido emitidos, serão reabsorvidos algum tempo depois (Bagenal, 1978).

Em determinadas espécies, os oócitos em maturação são claramente separáveis dos oócitos que constituem o manancial de recrutamento, a partir de um estado precoce do desenvolvimento, com base na diferença de diâmetro entre os oócitos dos dois grupos. É, entre outros, o caso de Liopsetta obscura (Yamamoto, 1956a), Clupea harengus (Bowers & Holliday, 1961) e Mugil cephalus (Greeley et al., 1987).

Nas três espécies consideradas e no estado de maturação IV os oócitos em repouso não podem ser separados dos oócitos em desenvolvimento, considerando apenas as diferenças nos diâmetros dos oócitos destes dois grupos (fig. 113, 117, 121). Isto resulta do carácter parcial na emissão dos gâmetas que, no caso presente, se prolonga por um período considerável do ano. Este problema não é inédito e tem sido objecto de discussão bastante intensa, baseada, sobretudo, na validade dos critérios seguidos para distinguir os dois grupos de oócitos, de modo a

quantificar os que irão ser emitidos nesse ano. Curiosamente, Deniel (1981) e Dinis (1986), trabalhando sobre espécies deste grupo, embora reconhecendo o seu comportamento como emissores parciais, não referem claramente qual o método seguido para identificação dos oócitos em desenvolvimento.

Os métodos mais recentes dirigem-se no sentido de determinar o número de emissões e o número de oócitos envolvido em cada emissão (Hunter & Goldberg, 1980; Alheit, 1987; Alheit et al., 1984; Santander et al., 1984; Alheit et al., 1987). Sem pretender discutir a validade destes métodos, a sua aplicação requer a observação de um número bastante elevado de indivíduos o qual, pelas razões já expostas, não foi possível obter durante o período em que decorreram as colheitas.

Assim, a distinção entre o manancial de recrutamento e os oócitos em desenvolvimento foi feita com base na metodologia proposta por Macer (1972) e desenvolvida em espécies como Trachurus trachurus (Macer 1974b; Arruda, 1986), Sardina pilchardus (Macer, 1974a) e Macrorhamphosus gracilis (Arruda, 1988).

Segundo esta metodologia, um dos indicadores mais precoces do início do desenvolvimento do oócitos é a formação de vacúolos no citoplasma. Estes resultam da síntese de lípidos que, por artefacto de técnica, podem ser removidos durante o processamento histológico das gónadas.

Em condições ideais, tal como refere Macer (1974b), cada ovário para a determinação da fecundidade deveria ser examinado histologicamente, para se determinar a proporção de oócitos em

desenvolvimento, em cada intervalo de diâmetro oocitário. As limitações impostas à amostragem impediram este procedimento. Assim, consideraram-se os resultados da observação das preparações histológicas de três indivíduos no estado IV, envolvendo esta análise a contagem de cerca de 500 oócitos.

As lâminas contendo os cortes histológicos foram observadas com uma ampliação de 100 x, os oócitos medidos com ocular micrométrica e agrupados em classes com 0.02 mm de intervalo. Apenas foram considerados os oócitos cujo plano de corte passou pelo núcleo.

Este método assume que a fecundidade potencial, para um determinado ano, é dada pelo número de oócitos cujo citoplasma apresenta indícios de vitelogênese. Para isso, com base nas preparações histológicas acima referidas, contaram-se, entre os oócitos sem vitelo, aqueles que apresentavam vacúolos e os que não apresentavam. Esta informação foi combinada com os resultados obtidos na distribuição de frequência de diâmetros oocitários, de modo a poderem ser aplicados às amostras fixadas em líquido de Gilson.

Após o tratamento usual do peixe extrairam-se as gónadas, que após pesagem, com aproximação de 0.1 g, foram colocadas em líquido de Gilson. A composição deste fixador é indicada em Simpson (1951), tendo sido duplicado o volume de ácido acético, dada a espessura da túnica albugínea. Este líquido não só actua como fixador, como destrói o tecido conjuntivo do ovário, libertando os oócitos. O processo foi acelerado pela agitação periódica dos recipientes.

Antes de se proceder à contagem, foi removido o tecido ovárico remanescente e os oócitos que, eventualmente, lhe aderiram devolvidos ao recipiente.

Em seguida, procedeu-se à lavagem dos oócitos com água destilada e à decantação do líquido sobrenadante. Este procedimento foi seguido mesmo nos casos em que a contagem não era efectuada imediatamente a seguir, sem que daí tenha resultado degradação adicional dos oócitos.

Por fim, os oócitos foram examinados numa placa de Petri, onde se procedia à remoção dos restos de tecido, bem como à separação dos aglomerados de oócitos eventualmente existentes.

A estimativa do número de oócitos nos ovários de cada indivíduo efectuou-se a partir do valor médio de cinco sub-amostras de 1 ml. Para tal, os oócitos foram colocados num recipiente graduado e o volume elevado até 200 ml. Nos casos em que as gónadas apresentaram dimensões consideráveis, o volume inicial variou entre 400 e 600 ml, consoante os casos. Em seguida, tentava-se assegurar, tanto quanto possível, uma distribuição homogénea dos oócitos pelo volume utilizado, agitando, para o efeito, uma espátula de laboratório, segundo movimento irregular. A amostra de 1 ml era, então, colhida com uma pipeta de Stempel, sendo transferida para uma placa de Petri.

As contagens foram efectuadas com uma lupa binocular, equipada com ocular micrométrica. Após a contagem, a sub-amostra era devolvida à amostra inicial, repetindo-se este procedimento cinco vezes.

A homogeneidade entre as sub-amostras foi testada utilizando a análise de variância (Sokal & Rohlf, 1981).

A estimativa da fecundidade potencial de cada ovário (F) foi obtida introduzindo o número de oócitos na equação  $F = (V/V')n$ , onde n = número de oócitos na sub-amostra, V = volume da amostra e V' = volume da sub-amostra.

A fecundidade potencial estimada para cada ovário foi relacionada com o comprimento total, peso do corpo sem gónadas e peso das gónadas.

#### 2.1. Método estereológico.

Na fase terminal deste estudo foi possível aplicar um método estereológico, recentemente desenvolvido no Departamento de Zoologia da Universidade de Aberdeen por L. Laird e I. Priede (Laird & Priede, 1986, 1987; Priede & Laird, 1987). Esta metodologia permite estimar a fecundidade a partir de cortes histológicos de ovários no estado IV de maturação e, anteriormente, foi aplicado em Scomber scombrus e Clupea harengus (Watson et al., 1989). De referir que o método estereológico estima o número de oócitos presentes no ovário, independentemente do estado de desenvolvimento em que estes se encontrem. Considerando o objectivo deste estudo, aplica-se na quantificação dos oócitos que iniciaram a vitelogénese.

As contagens são efectuadas sobre ampliações em formato A3 (ampliação de 20-25 x), que se obtêm colocando as lâminas contendo os cortes histológicos num ampliador para fotografia a preto e branco, no local destinado ao negativo. Deste modo,

torna-se desnecessária a preparação do negativo, o que retardaria consideravelmente o processo.

Nas ampliações assim obtidas foram medidos todos os oócitos seccionados pelo núcleo. Para o efeito utilizou-se uma lupa com escala graduada, que permitiu realizar medições com aproximação de 0.05 mm. As medições foram utilizadas para calcular o diâmetro médio dos oócitos e para elaborar a distribuição de frequência de comprimentos (intervalo de classe de 0.1 mm).

Seguidamente, seleccionaram-se três amostras, cada uma delimitada por um quadrado de 5 cm de lado (área de 2500 mm<sup>2</sup>), utilizando coordenadas cartesianas aleatórias. Sempre que uma ou mais amostras incluíam áreas fora do corte histológico, estas eram descontadas no valor inicial.

Uma estimativa inicial do número de oócitos presentes no ovário considera o número de oócitos em vitelogénese contados nas amostras acima referidas. Relativamente aos oócitos intersectados pelos lados da quadrícula que define a área amostrada, consideraram-se apenas os casos em que essa interseção era efectuada pelos lados superior e lateral direito. Esta informação, juntamente com a respeitante à área amostrada, peso (ou volume) da gónada, ampliação da fotografia, espessura do corte histológico e diâmetro médio dos oócitos foram introduzidos numa rotina preparada para o programa Lotus 123 (tabelas 56). Calculava-se, assim, um valor inicial do número de oócitos em vitelogénese presentes na gónada.

Fish Reference Number  
 Fish Length cm. 1  
 Gonad Volume cc 1  
 Section thickness. 5 microns

---

SECTION NUMBER 1			
Magnification	1	1	1
Sample Number	1	2	3
Area on photo sq mm			
True area sq. mm.	0	0	0
Oocytes visible			

---

SECTION NUMBER 2			
Magnification	1	1	1
Sample Number	1	2	3
Area on photo sq mm			
True area sq. mm.	0	0	0
Oocytes visible			

---

SECTION NUMBER 3			
Magnification	1	1	1
Sample Number	1	2	3
Area on photo sq mm			
True area sq. mm.	0	0	0
Oocytes visible			

---

ROUGH CALCULATION OF NUMBER OF OOCYTES ON THE OVARY

Total area sampled 0  
 Total Oocyte Count 0  
 Assumed mean oocyte dia. 0.4 mm  
 Provisional oocytes per cc.  
 Provisional estimate tot. oocyte no.

---

CORRECTION FOR SIZE DISTRIBUTION

Measurements from oocytes with visible nuclei

Diameter Range mm	number	%	exp f in	sample	n/cc
0.1-0.19999					
0.2-0.29999					
0.3-0.39999					
0.4-0.49999					
0.5-0.59999					
0.6-0.69999					
0.7-0.79999					
0.8-0.89999					
0.9-0.99999					
1.0-1.09999					
1.1-1.19999					
1.2-1.29999					

TOTAL NO MEASURED 0

CORRECTED ESTIMATE OF TOTAL NUMBER  
 OF OOCYTES IN THE OVARY-----

Number of Oocytes per cc.-----

Tabela 56 - Folha de cálculo utilizada para estimar o número de oócitos presentes no ovário (método estereológico)(segundo Laird & Priede, 1986).

Em seguida, considerando a informação relativa à distribuição de frequência do diâmetro dos oócitos, obtinha-se uma estimativa corrigida, que constituía o valor da fecundidade potencial desse indivíduo.

Devido à orientação inicial do plano de amostragem, no que diz respeito à colheita de gónadas para processamento histológico, apenas foi possível aplicar a metodologia descrita em 6 indivíduos de S. senegalensis, 5 de S. lascaris e 6 de M. azevia.

### 3. Resultados.

Os resultados da análise de variância aplicada às réplicas obtidas para o total das amostras observadas (Tabelas A66-A68, Anexo 4) mostram que, para as três espécies estudadas e ao nível de 0,05 %, não existem diferenças significativas entre elas, pelo que o valor de cada amostra pode ser estimado com base na média das cinco réplicas efectuadas.

A análise das preparações histológicas mostra não ocorrerem, nas três espécies estudadas, oócitos em degeneração em estados de maturação antes da postura. Por isso, não se corrigiram os valores de fecundidade considerando a degeneração de oócitos pré-ovulatórios. Relativamente aos oócitos em atresia que se verificou ocorrerem em estados de pós-postura, não foi possível estimar o seu número. Esta análise mostra ainda que os oócitos com vacúolos atingem a sua representação máxima no estado IV e que nos estados de maturação subsequentes os oócitos não vacuolizados não iniciam o seu desenvolvimento.

### 3.1. S. senegalensis.

A análise da tabela 57 mostra que, nos oócitos com diâmetro inferior a 0.08 mm não ocorre a formação de vacúolos no citoplasma. Estes começam a diferenciar-se em oócitos com diâmetro igual ou superior, verificando-se que, a partir de 0.16 mm todos os oócitos apresentam vacúolos no citoplasma. Combinando estes resultados com a distribuição de frequência de diâmetros oocitários encontrada no estado II de maturação (fig. 113), foi calculado o valor de 0.17 mm como limite inferior para a contagem dos oócitos fixados no líquido de Gilson.

A fig. 114 expressa a relação entre a fecundidade potencial e o comprimento total. Os valores de fecundidade variaram entre 101 440, para uma fêmea com 35.5 cm e 1 038 400, para uma fêmea com 52.5 cm. O coeficiente de correlação obtido foi de 0.8162 ( $p < 0.001$ ).

Diâmetro do oócito (mm)	Vacúolos ausentes	Vacúolos presentes	% com vacúolos
0.02	25		0
0.04	150		0
0.06	98		0
0.08	250		0
0.10	60	12	16
0.12	7	25	78
0.14	4	48	92
0.16		50	100
0.18		37	100
0.20		63	100
0.22		98	100

Tabela 57 - Formação de vacúolos nos oócitos de S. senegalensis.

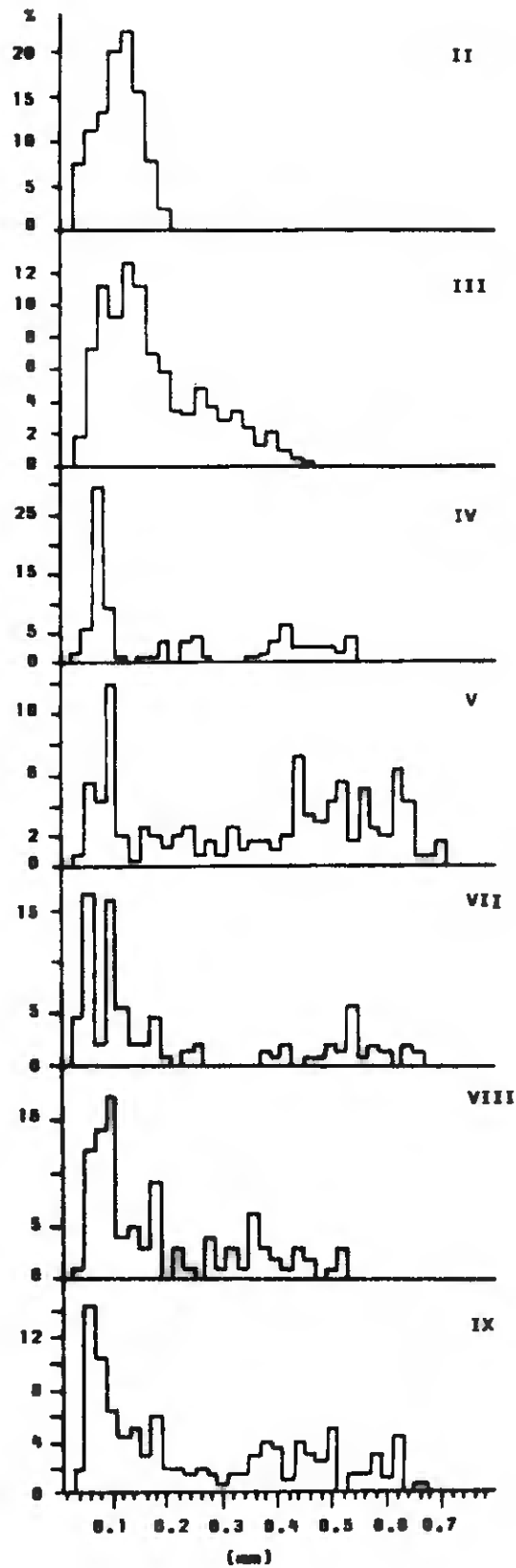
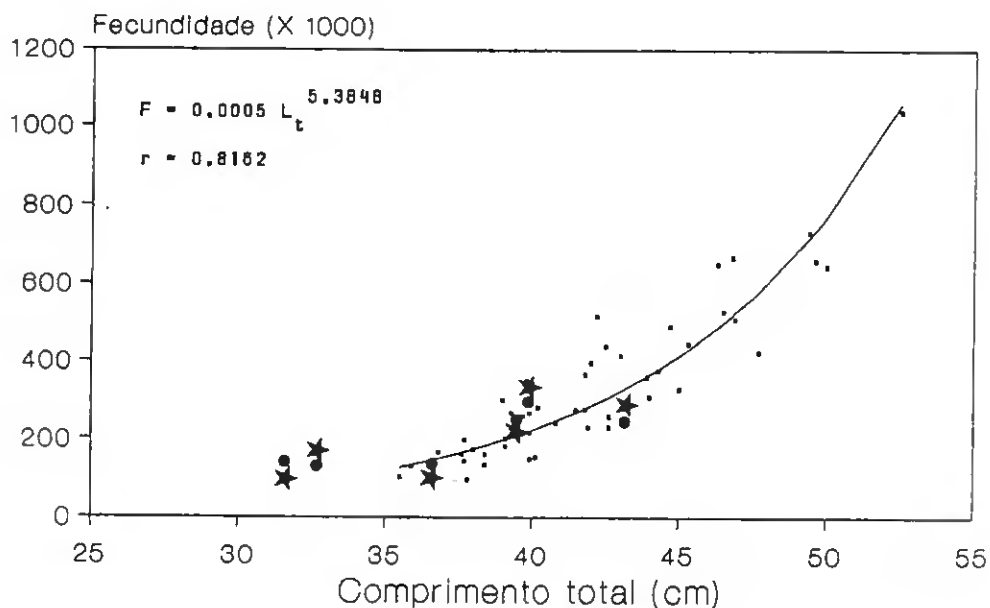


Fig. 113 - Variação do diâmetro dos oócitos com o estado de maturação em *S. senegalensis*.

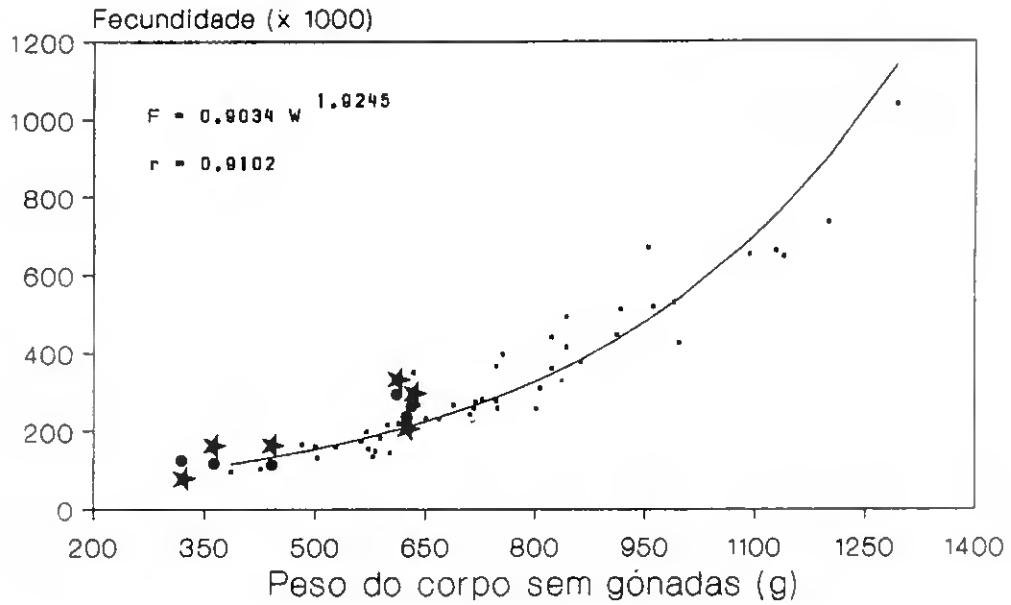
A fig. 115 apresenta a relação entre a fecundidade potencial e o peso sem gónadas. Os valores obtidos variaram entre 94 600, para um indivíduo com 379.2 g e 1 038 400 para um indivíduo com 1 448 g. O coeficiente de correlação obtido foi de 0.9102 ( $p < 0.001$ ).

A fig. 116 apresenta a relação entre a fecundidade potencial e o peso das gónadas. Os valores variaram entre 101 440, correspondente a uma gónada pesando 13.1 g, e 1 038 400, relativo a uma gónada pesando 155.0 g.



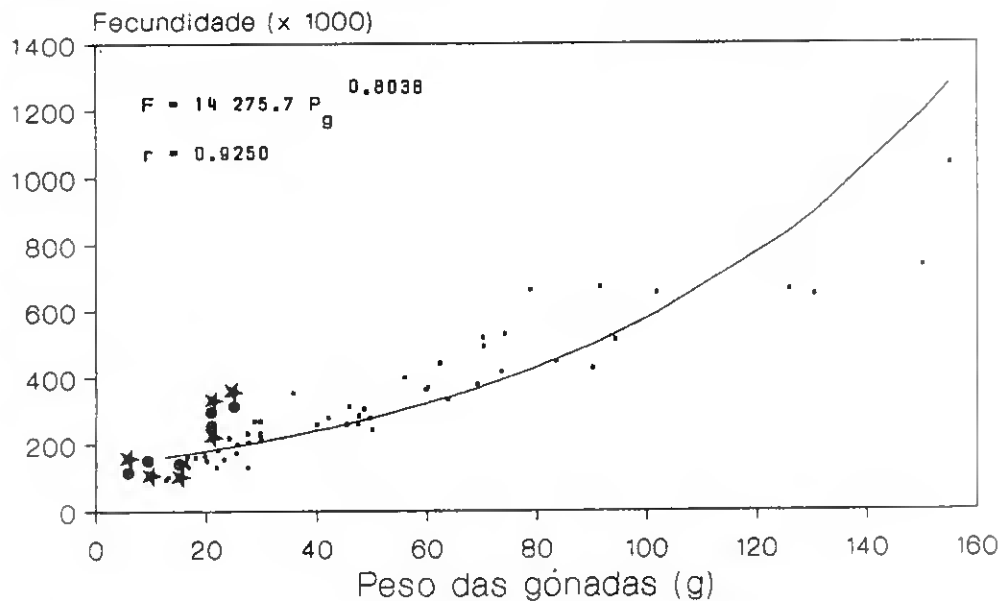
método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 114 - Relação entre a fecundidade potencial e o comprimento total em S. senegalensis.



método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 115 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso do corpo sem gónadas em S. senegalensis.



método estereológico : ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 116 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso das gónadas em S. senegalensis.

Para esta espécie foi calculada uma fecundidade relativa média de 390 oócitos/g, estimativa que é inferior à apresentada por Dinis (1986): 509 oócitos/g .

### 3.2. S. lascaris.

A tabela 58 mostra que em oócitos com diâmetro inferior a 0.06 mm não ocorre a formação de vacúolos no citoplasma, iniciando-se a sua formação quando aqueles atingem o diâmetro de 0.08 mm. Simultaneamente, verifica-se que, em oócitos com diâmetro superior a 0.16 mm, se generalizou a formação de vacúolos. Relacionando este valor com a distribuição de frequência de diâmetros oocitários no estado II de maturação (fig. 117) foram contados para determinação da fecundidade potencial, todos os oócitos com diâmetro igual ou superior a 0.18 mm .

Diâmetro do oócito (mm)	Vacúolos ausentes	Vacúolos presentes	% com vacúolos
0.02	22		0
0.04	75		0
0.06	40		0
0.08	55	10	15
0.10	31	15	32
0.12	11	51	82
0.14	3	47	94
0.16	4	60	93.7
0.18		95	100
0.20		110	100

Tabela 58 - Formação de vacúolos nos oócitos de S. lascaris.

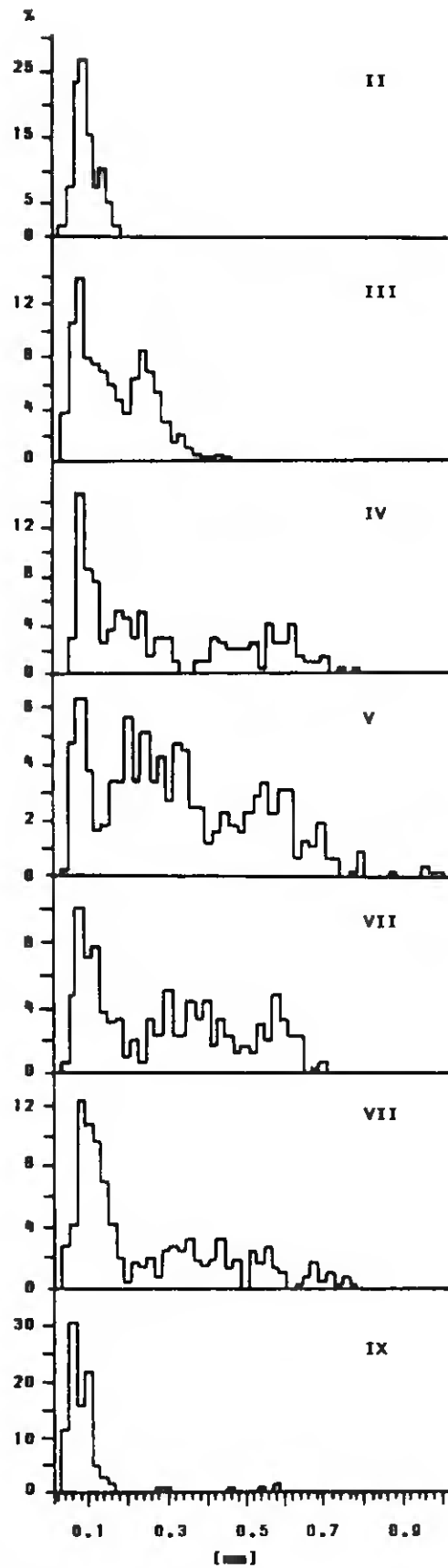
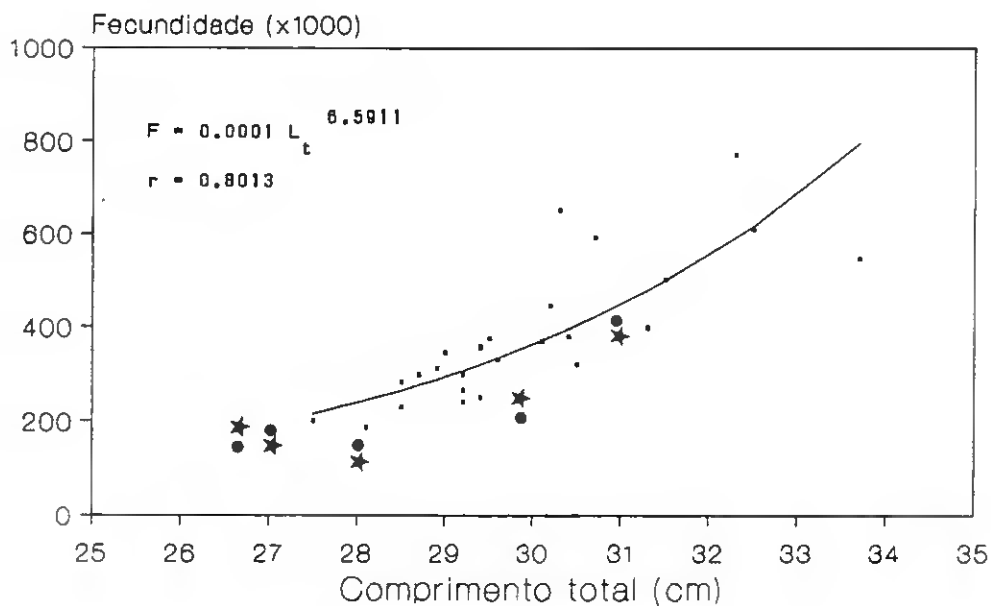


Fig. 117 - Variação do diâmetro dos oócitos com o estado de maturação em S. lascaris.

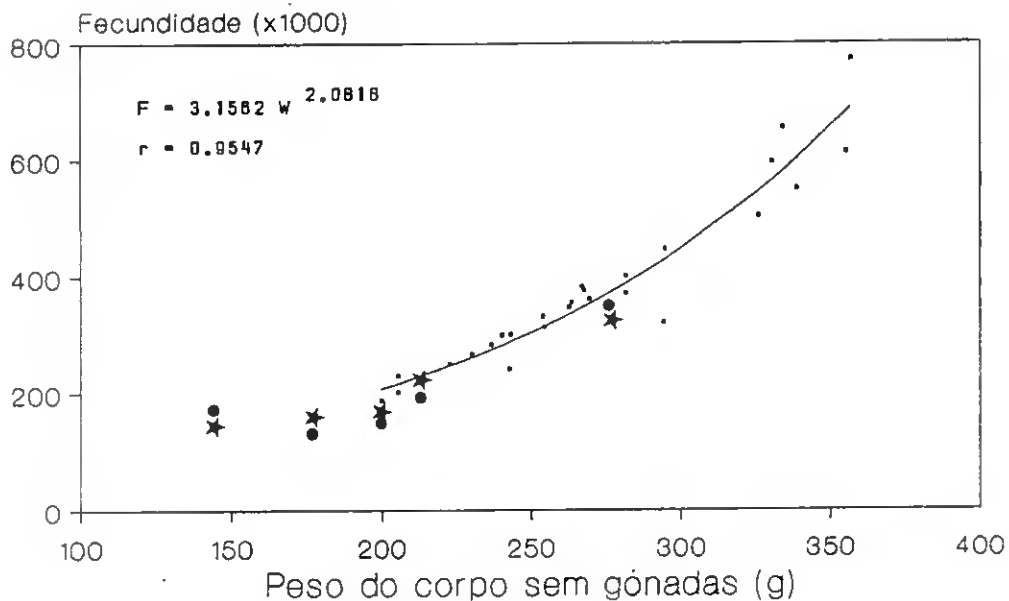
A variação da fecundidade potencial em função do comprimento total está representada no gráfico da fig. 118. Os valores de fecundidade variaram entre 200 740, para uma fêmea com 27.5 cm e 771 440 , para uma fêmea com 32.3 cm. O coeficiente de correlação calculado foi de 0.8013 ( $p < 0.001$ ).

Quando os valores da fecundidade potencial são expressos em função do peso do corpo sem gónadas (fig.119), constata-se que aquela variou entre 186 620 e 771 440, correspondendo a fêmeas com peso do corpo sem gónadas variando entre 199.6 g e 356.3 g, respectivamente. O coeficiente de correlação calculado foi de 0.9547 ( $p < 0.001$ ).



método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 118 - Relação entre a fecundidade potencial e o comprimento total em S. lascaris.

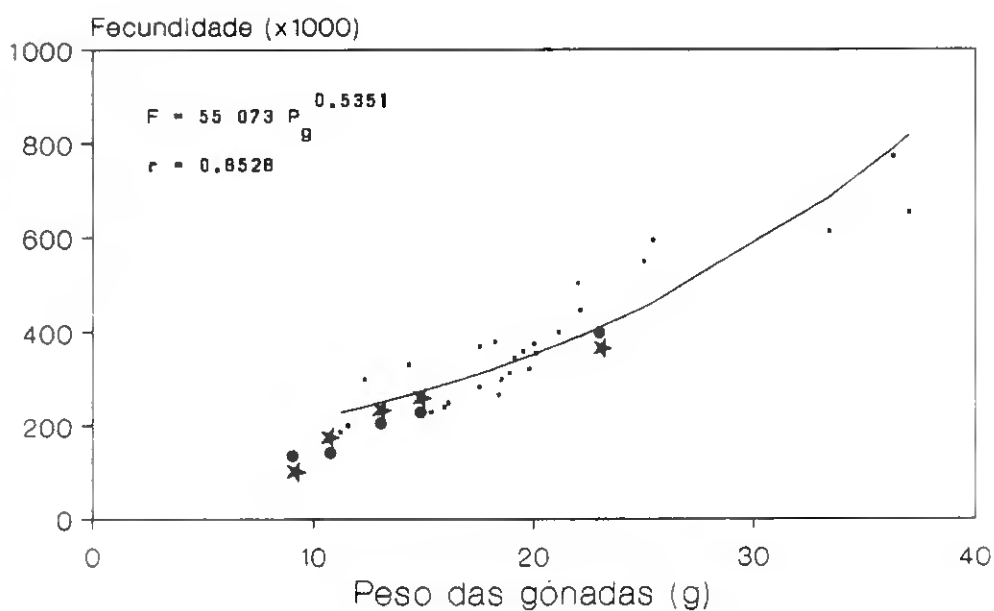


método estereológico : ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 119 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso do corpo sem gónadas em S. lascaris.

A variação da fecundidade potencial com o peso das gónadas (fig. 120) foi semelhante à descrita no parágrafo anterior. Assim, a fecundidade potencial variou entre 186 620 e 771 400, correspondendo a gónadas cujo peso variou entre 11.2 g e 36.3g, respectivamente. Neste caso, foi calculado um coeficiente de correlação de 0.8528 ( $p < 0.001$ ).

Para esta espécie calculou-se um valor de fecundidade relativa média de 1310 óocitos/g, superior à encontrada por Dinis (1986): 1002 óocitos/g .



método estereológico: ● estimativa inicial  
★ estimativa final.

Fig. 120 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso das gónadas em S. lascaris.

### 3.3. M. azevia.

A formação de vacúolos inicia-se em oócitos com diâmetro de 0.14 mm (tabela 59). A partir de 0.20 mm, todos os oócitos apresentam vacúolos, valor que é semelhante ao diâmetro máximo calculado para os ovários em estado II de maturação (fig. 121). Assim, para estimar a fecundidade potencial nesta espécie, foram contados todos os oócitos apresentando diâmetro igual ou superior a 0.21 mm .

Diâmetro do oócito (mm)	Vacúolos ausentes	Vacúolos presentes	% com vacúolos
0.04	12		0
0.06	10		0
0.08	39		0
0.10	67		0
0.12	96		0
0.14	45	7	13
0.16	2	13	86
0.18	3	45	93
0.20		29	100
0.22		37	100
0.24		25	100
0.26		73	100

Tabela 59 - Formação de vacúolos nos oócitos de M. azevia.

A fig. 122 expressa a variação entre a fecundidade potencial e o comprimento total. Os valores de fecundidade oscilaram entre 91 360, para uma fêmea com 25.2 cm, e 268 320, para uma fêmea com 32.7 cm. O coeficiente de correlação calculado foi de 0.8526 ( $p < 0.001$ ).

A variação da fecundidade potencial em função do peso do corpo sem gónadas está representada na fig. 123. A fecundidade variou entre 109 200 e 322 000, para valores de peso do corpo sem gónadas oscilando entre 161.4 g e 374.4 g, respectivamente. O coeficiente de correlação calculado foi de 0.7105 ( $p < 0.001$ ).

Quando a fecundidade potencial é relacionada com o peso das gónadas (fig. 124), verifica-se que aquela varia entre 91 360 e 322 000, que correspondem a gónadas com peso oscilando entre 10.6 g e 47.5 g, respectivamente. O coeficiente de correlação calculado foi de 0.8509 ( $p < 0.001$ ).

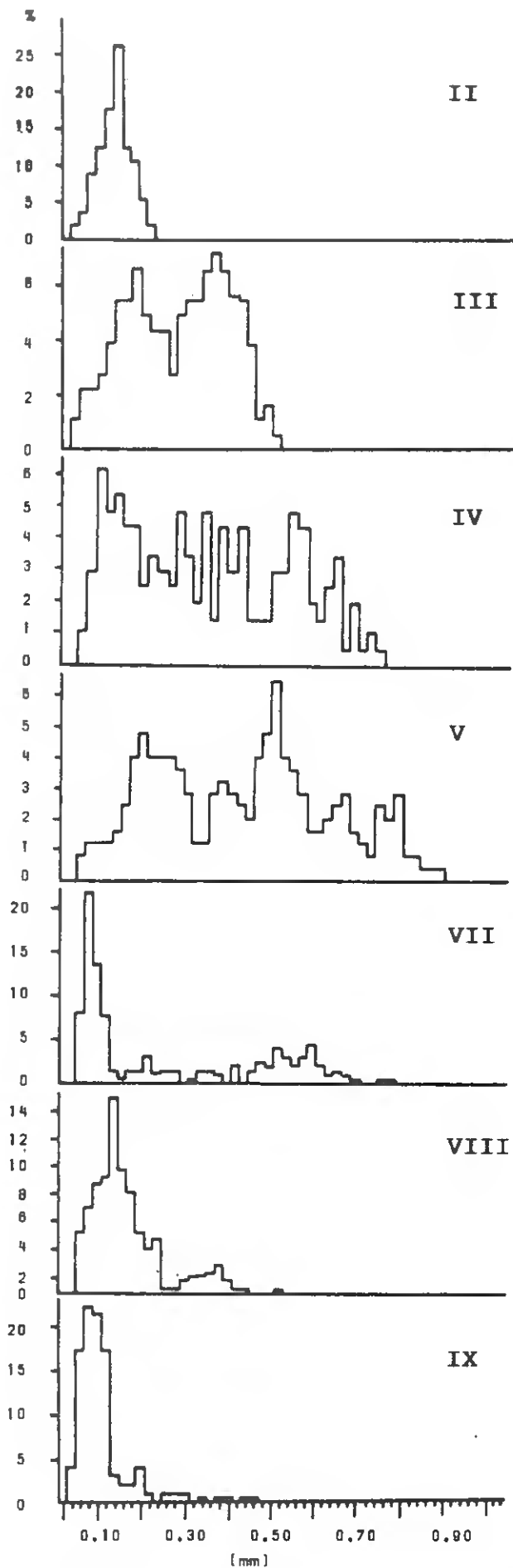
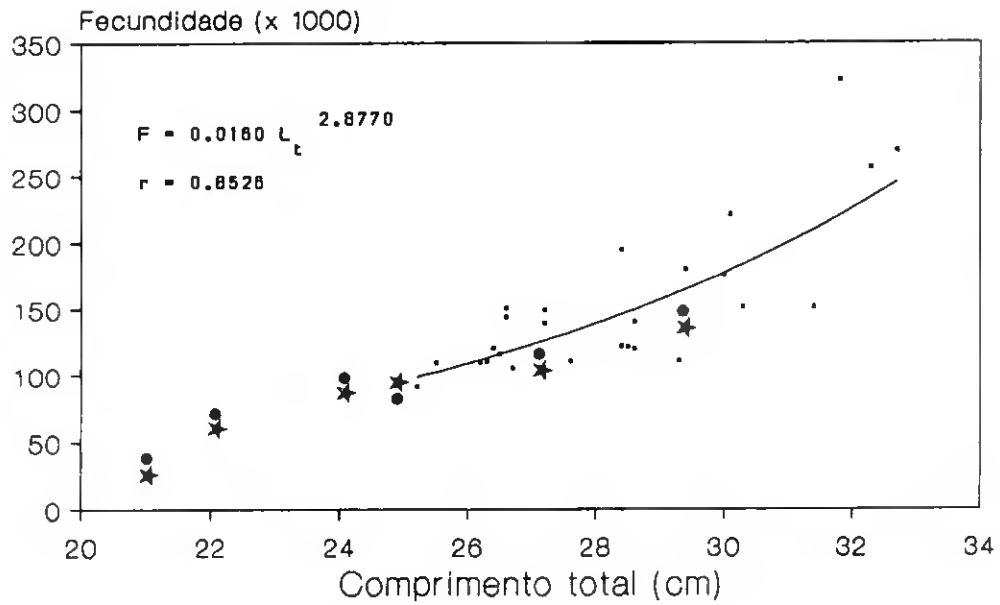
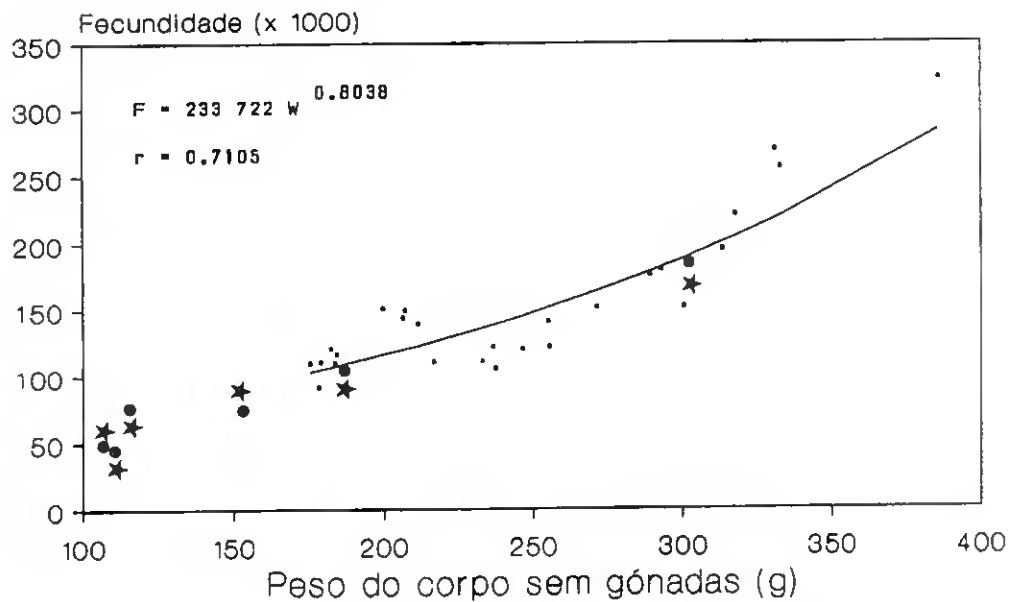


Fig. 121 - Variação do diâmetro dos óócitos com o estado de maturação em *M. azevia*.



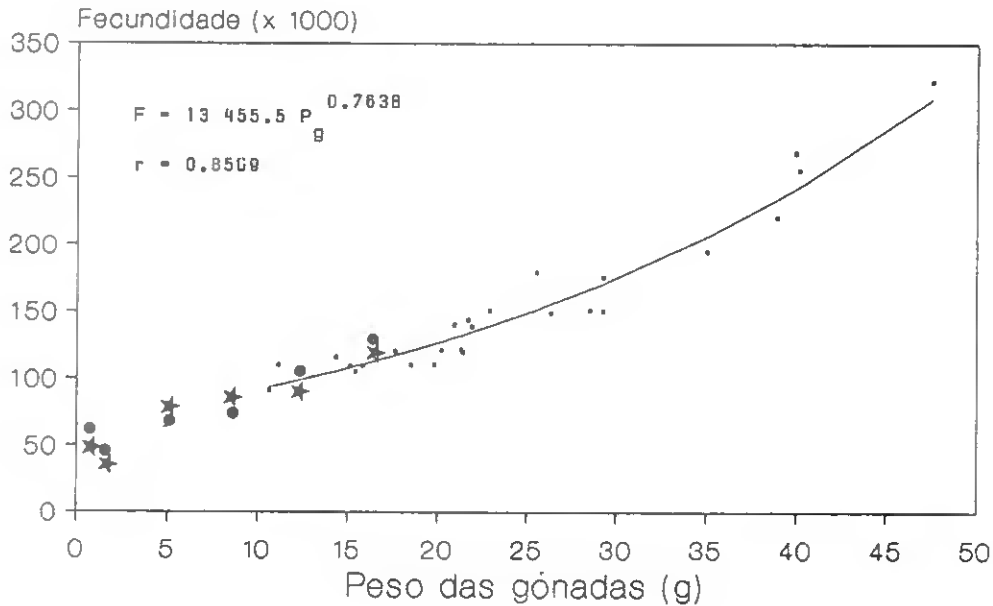
método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 122 - Relação entre a fecundidade potencial e o comprimento total em M. azevia.



método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 123 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso do corpo sem gónadas em M. azevia.



método estereológico: ● estimativa inicial  
 ★ estimativa final

Fig. 124 - Relação entre a fecundidade potencial e o peso das gónadas em M. azevia.

A fecundidade relativa média calculada para as fêmeas de M. azevia foi de 568 óocitos/g .

#### 4. Discussão.

Os resultados obtidos indicam uma variação considerável nos valores da fecundidade. Por exemplo, no que diz respeito a S. senegalensis, um exemplar com 42.5 cm pode apresentar uma fecundidade variando entre 230 080 e 517 440, embora o valor médio se situe em torno de 316 500. Estas observações são igualmente válidas quando a comparação envolve outras dimensões, como o peso do corpo sem gónadas ou o peso das

gónadas ocorreram nas restantes espécies estudadas. A dificuldade em explicar esta variação é referida, igualmente, por Belaid & Marinaro (1984) que, trabalhando sobre M. azevia vivendo no Mediterrâneo ocidental, referem que as diferenças encontradas nos valores da fecundidade não estão relacionadas com o peso das gónadas. No entanto, estes autores não apresentam qualquer explicação que suporte esta afirmação.

Apesar de algumas flutuações poderem ser atribuídas à variabilidade associada a características biológicas como o comprimento e o peso, existe uma porção dessa variabilidade que não é explicada, depois de aqueles factores terem sido considerados.

Por outro lado, verificou-se que, para estimativas da fecundidade, peso do corpo sem gónadas e peso das gónadas são as dimensões mais indicadas, a avaliar pelos ajustamentos das rectas aos diagramas de dispersão obtidos.

As estimativas da fecundidade potencial obtidas com a aplicação do método estereológico são semelhantes aos valores calculados a partir do método volumétrico.

O método estereológico possibilitou, em S. senegalensis e S. lascaris a determinação da fecundidade em indivíduos que, possivelmente, iriam realizar a postura pela primeira vez. A observação histológica do estado de desenvolvimento do ovário permite uma identificação objectiva do estado de maturação em que os indivíduos se encontram. Nestes casos, o método estereológico parece apontar para valores mais reduzidos da fecundidade potencial. No entanto, a inexistência de infor-

mação para o método volumétrico impossibilita uma comparação dos resultados obtidos com cada uma das metodologias utilizadas.

Para indivíduos apresentando comprimento total, peso do corpo sem gónadas e peso das gónadas idênticos, os valores calculados com o método estereológico integram-se na amplitude de variação calculada pelo método volumétrico.

A diferença entre a estimativa inicial e a estimativa corrigida calculadas pelo método estereológico depende da distribuição de frequência de diâmetros oocitários. Se os oócitos de menor diâmetro se encontram representados em maior número, a estimativa inicial é inferior à corrigida, e vice-versa. Por isso, as diferenças entre as duas estimativas variaram de acordo com o aspecto referido, não tendo sido encontrada amplitude significativa entre os valores calculados em cada caso.

A aplicação do método estereológico aponta para valores de fecundidade potencial idênticos aos obtidos pelo método volumétrico. No entanto, a validade da sua aplicação às espécies estudadas deverá ser inteiramente avaliada, depois de testado sobre efectivos mais elevados.

A análise histológica das gónadas mostra que o recrutamento dos oócitos em repouso para a vitelogénese cessa depois do estado IV de maturação. Este comportamento opõe-se ao referido por Deniel *et al.* (1989) para a população de S. lascaris vivendo na costa ocidental de França. Baseando-se na distribuição de frequência do diâmetro dos oócitos, estes autores concluíram que, neste caso, se verifica um recrutamento con-

tínuo dos oócitos em repouso. Contudo, esta informação deverá ser combinada com a observação histológica do estado de desenvolvimento dos oócitos. Este estudo permite avaliar, num estado precoce, a evolução que aqueles irão apresentar na época de postura que se seguirá. Baseando-se apenas na distribuição de frequência referida, estes autores consideram em repouso oócitos em que, mediante observação histológica, demonstram ter iniciado a fase de desenvolvimento.

Considerando a relação entre a fecundidade e o peso das gónadas, verifica-se que o número de oócitos presentes na gónada não aumenta em proporção com o peso desta. Este resultado poderá apresentar-se, de certo modo, inesperado, uma vez que as gónadas com peso mais elevado apresentam uma superfície proporcionalmente menor, transportando não só menor teor de água, quando pesadas, mas também existirá nesta gónadas menos tecido conjuntivo. Apenas se pode presumir que as gónadas mais pesadas produzem menos oócitos por unidade de peso do que as que apresentam peso inferior. Na primeira situação, os oócitos serão, presumivelmente, maiores e mais pesados.

Neste contexto, será importante estudar o modo como as reservas alimentares estão relacionadas com as reservas acumuladas nos oócitos e, eventualmente, com a sua viabilidade.

Segundo Simpson (1951), a fecundidade individual será determinada pela condição do peixe quando o epitélio germinativo se forma, durante o primeiro ano de vida, e quando os oócitos em desenvolvimento a emitir em cada ano se separam do manancial de recrutamento.

A condição do peixe, nestes momentos críticos, deverá estar relacionada com a disponibilidade de alimentos e com a temperatura do meio. Assim, pode admitir-se que estes factores ambientais influenciarão a fecundidade do indivíduo, dentro de limites definidos pelas suas características hereditárias.

Não existe informação disponível que permita aclarar este ponto. Apenas Scott (1962), trabalhando sobre Salmo gairdneri, constata uma aumento na atresia folicular, com a diminuição do alimento ingerido, o que provoca uma diminuição da fecundidade. Daí a dificuldade em justificar as diferenças de fecundidade encontradas em relação aos valores apresentados por Dinis (1986), que refere, para S. senegalensis, uma fecundidade relativa média de 509 óocitos/g (390 no presente estudo) e, para S. lascaris, 1002 óocitos/g (1 310 no presente estudo). Para além dos factores indicados, a diferença observada entre os dois locais da costa portuguesa pode estar relacionada com a situação taxonómica das duas populações.

Em situação idêntica, embora envolvendo espécies distintas, tais diferenças foram atribuídas a factores de natureza genética (Parrish & Seville, 1965) ou a adaptação a condições ambientais distintas (Anokhina, 1963; Bagenal, 1957; Zilstra, 1973). Este aspecto carece de confirmação para as espécies estudadas, importando averiguar até que ponto a variação da fecundidade entre as duas populações se processa de modo gradual ao longo da costa portuguesa.

### 3ª Parte

#### Conclusões.

As modificações citológicas e morfológicas do ovário são, nos seus traços gerais, semelhantes às observadas na maioria dos teleósteos vivíparos. Este estudo demonstrou que, durante o ciclo anual, ocorrem alterações, a nível do citoplasma, núcleo e envólucro folicular que correspondem à passagem dos oócitos pelas várias fases do ciclo evolutivo, independentemente de este processo conduzir à ovulação ou à reabsorção do oócito, no termo da época de postura.

Nas espécies estudadas conclui-se que os ovários apresentam um desenvolvimento assincrónico. De facto, observaram-se no ovário maduro, oócitos em diversos estados de pré-vitelogénese e vitelogénese, ocorrendo uma evolução contínua entre os dois grupos, que asseguram as várias emissões que se realizam durante a época de postura.

Os oócitos nos estados iniciais de desenvolvimento têm a sua origem a nível do epitélio germinativo. Esta conclusão é suportada pela observação de aglomerados de células nestes estados na região basal dos septos ováricos.

O estudo desenvolvido mostra que, com base nas modificações morfo-histológicas do ovário é possível elaborar uma escala de maturação, relacionando o aspecto macroscópico com o estado de desenvolvimento em que aquele órgão se

encontra. Conclui-se que a classificação do ciclo segundo nove estados retrata a evolução desde o estado virgem até aos estados de pós-postura, recuperação e repouso.

A variação do peso das gónadas ao longo do ano correspondeu às diferentes fases da maturação, aspecto que é confirmado pela análise histológica. O estudo do ciclo reprodutivo permite concluir que, para as três espécies estudadas com maior detalhe, as posturas se iniciam, de um modo geral, mais cedo do que em outros locais onde foi estudada a dinâmica da maturação destas espécies. Assim, conclui-se que as condições climáticas existentes neste local da costa portuguesa propiciam condições extremamente favoráveis para o desenvolvimento das populações marinhas, provocando um alargamento do período de reprodução.

O estudo do ciclo reprodutivo demonstra que nenhuma das quatro espécies estudadas se reproduz na Ria Formosa. Este comportamento é determinado pela instabilidade do ambiente lagunar (Dando, 1977), onde se verificam variações bruscas de alguns parâmetros físico-químicos. Deste modo, conclui-se que a desova tem lugar no meiomarinho, mais estável, ocorrendo a migração dos indivíduos numa fase do desenvolvimento que lhes permite resistir à instabilidade do ambiente lagunar.

A diminuição da condição dos indivíduos durante o desenvolvimento das gónadas foi observada em S. lascaris e M. azevia. Conclui-se, por isso, que a maturação tem um efeito inibidor do crescimento, porque exige a mobilização de reservas energéticas importantes. A condição mais ou menos constante

demonstrada por S. senegalensis, independentemente da fase do ciclo reprodutivo em que os indivíduos se encontram, demonstra que as necessidades energéticas do desenvolvimento das gónadas são supridas com base nos alimentos ingeridos.

Os aspectos referidos são corroborados pelos valores de fecundidade relativa calculados para estas espécies. Verificou-se que o desenvolvimento do ovário provocou uma diminuição na condição espécies que apresentam uma fecundidade relativa mais elevada (S. lascaris e M. azevia). A produção de maior número de oócitos por unidade de peso traduz-se num esforço fisiológico acrescido, que mobiliza a energia proveniente dos alimentos e também a armazenada na musculatura, uma vez que o fígado não demonstrou qualquer importância a este nível. Apresentando um fecundidade relativa inferior, as fêmeas de S. senegalensis percorrem o ciclo reprodutivo sem apresentarem variações significativas na sua condição.

Os valores de fecundidade potencial apresentam uma variação individual considerável. Não foi possível explicar esta variabilidade, para além da resultante de características biológicas individuais, como o peso e o comprimento.

O método estereológico pode contribuir para o desenvolvimento dos estudos sobre esta área da biologia pesqueira. Entre as vantagens resultantes da sua aplicação refira-se a possibilidade de determinar com rigor o estado de desenvolvimento dos oócitos e a redução significativa do período de processamento das gónadas. Simultaneamente, é possível, em qualquer momento, rever as preparações histológicas e confirmar os resultados.



## V. Considerações finais



As considerações desenvolvidas ao longo desta dissertação permitiram avaliar a importância da Ria Formosa para o ciclo biológico de quatro espécies da família Soleidae, que vivem no litoral marinho adjacente. Este estudo demonstra que apenas S. senegalensis utiliza este sistema lagunar durante a fase juvenil e sub-adulta e S. vulgaris apenas na fase juvenil. Este comportamento é determinado por exigências tróficas, uma vez que nenhuma destas duas espécies se reproduz na laguna.

A presença de S. lascaris na Ria Formosa é referida em trabalhos desenvolvidos anteriormente sobre a ictiofauna da laguna (INIP, 1979; Monteiro, 1986, 1989; Monteiro et al., 1987). No entanto, durante o período em que decorreram as colheitas para este estudo, não foi referenciado qualquer indivíduo desta espécie. Simultaneamente, e no mesmo período, apenas foi capturado um indivíduo de M. azevia. Deste modo, conclui-se que estas duas espécies penetram na laguna esporadicamente, confinando-se a sua ocorrência à zona adjacente às barras. As correntes que se fazem sentir nesta zona, por vezes com grande intensidade, poderão contribuir para a entrada ocasional dos indivíduos.

A definição da metodologia de amostragem é um aspecto de grande importância, em estudos de biologia populacional. Utilizando o tapa-esteiros para prospectar a zona entre-marés e o tresmalho para as zonas mais profundas, obteve-se uma

informação mais adequada sobre o conjunto da população. Por isso, foi possível estudar, por um lado, a repartição espacial dos indivíduos no interior da laguna e, por outro, acompanhar a cronologia da migração que se estabelece, nos dois sentidos, entre este biótopo e o meio marinho.

Uma vez que estas artes demonstraram complementaridade, em termos de captura de Pleuronectiformes, a sua utilização simultânea constitui o melhor compromisso para a captura das espécies de hábito bentónico que vivem na Ria Formosa.

A colheita de amostras no meio marinho foi efectuada recorrendo às capturas da frota de pesca artesanal que opera no litoral adjacente à Ria com a arte de tresmalho. Esta arte apresentou selectividade, uma vez que não capturou indivíduos de comprimento total inferior a 15-17 cm. Simultaneamente, a natureza aleatória das amostras foi alterada, devido ao manuseamento do pescado durante o desembarque e sua preparação para venda. O estudo das amostras de S. senegalensis e de S. vulgaris capturadas na Ria permitiu atenuar ou anular o efeito dos factores indicados, porque aquelas eram constituídas, maioritariamente, por indivíduos de comprimento total inferior ao limite referido. Uma vez que S. lascaris e M. azevia não ocorrem na Ria, não foi possível estudar a fase juvenil destas duas espécies.

Nesta perspectiva, conclui-se pela necessidade de, em estudos futuros, diligenciar no sentido de assegurar a captura de juvenis no litoral adjacente. As condicionantes de um biótopo com as características do meio marinho colocarão, por

certo, dificuldades acrescidas no desenvolvimento da metodologia de captura. Esta deverá assumir características intensivas: será, certamente, um processo dispendioso e, eventualmente, demorado. Justifica-se, uma vez que ficou por caracterizar um período importante do ciclo de vida de duas das espécies estudadas. A possibilidade de dispôr de informação respeitante à fase juvenil de S. lascaris e M. azevia aumentará, por certo, o rigor do estudo efectuado. Entre outros aspectos, será importante para um entendimento claro do padrão de deposição das zonas opacas e hialinas nos otólitos e para uma análise mais aprofundada das repercursões do desencadear da primeira maturação sexual.

O estudo desenvolvido demonstrou que a aquisição de amostras junto das lotas se deverá revestir de cuidados acrescidos, uma vez que deste procedimento advêm inúmeros factores que alteram a representatividade e o carácter aleatório das amostras assim obtidas.

O estudo da dinâmica migratória de S. senegalensis permite concluir que a utilização da Ria pelas formas juvenis desta espécie se integra no esquema estabelecido para a maioria das formações lagunares onde foram desenvolvidos estudos idênticos (Hervé & Bruslé, 1981; Louis & Lasserre, 1982; Arruda et al., 1988).

A decomposição da distribuição de frequência de comprimentos demonstra que o recrutamento de S. senegalensis para o interior da Ria se processa a partir de Março, segundo vagas migratórias bem diferenciadas. Este comportamento é confirmado

pela presença de grupos discretos nessa distribuição. Assim, conclui-se pela existência de, pelo menos, três vagas migratórias, que mantêm a sua individualidade no grupo etário 0+, sendo, por vezes, identificadas no grupo etário 1+.

Não foi possível relacionar estas vagas migratórias com as emissões parciais do manancial desovante que vive no litoral marinho adjacente. Por isso, este é um aspecto bastante interessante que deverá ser perspectivado em estudos a desenvolver, no futuro, sobre esta problemática, uma vez que não se dispõe de qualquer informação sobre a período do ciclo de vida que decorre entre a desova e o início da fase juvenil.

Após a entrada, segue-se um período de crescimento activo. De facto, calcularam-se para as formas juvenis de S. senegalensis, as taxas de crescimento mais elevadas, quando comparadas com as referidas para outros locais da área de distribuição desta espécie. Assim, conclui-se que a Ria Formosa propicia condições altamente favoráveis para as formas juvenis de S. senegalensis. Para além da disponibilidade de recursos tróficos que caracteriza formações deste tipo, o estudo desenvolvido demonstra a existência de uma relação estreita entre a evolução das taxas de crescimento e a temperatura das águas da Ria.

A diminuição do efectivo da captura de S. senegalensis que se verifica a partir de Outubro, demonstra que se inicia, neste momento, a migração em direcção ao mar, envolvendo cerca de 80% do efectivo do grupo etário 0+. Relacionando a evolução das capturas com o crescimento desta espécie, conclui-se que o

período máximo de dependência da laguna está limitado a três anos, porque só esporadicamente foram capturados indivíduos com idade superior.

A captura de S. vulgaris na Ria Formosa decorreu com grande irregularidade. A análise da distribuição de idade/comprimento mostra que esta espécie coloniza a Ria apenas durante a fase juvenil. Uma vez que esta espécie constituiu apenas 2 % do efectivo total capturado na Ria Formosa, conclui-se que esta formação lagunar não desempenha um papel importante no desenvolvimento das fases iniciais do seu ciclo de vida.

Não obstante, importa, em estudos futuros, realizar uma prospecção mais intensiva e que considere outras zonas da Ria Formosa, para que se possa avaliar mais correctamente acerca do carácter realmente accidental da ocorrência de S. vulgaris. Simultaneamente, importará prospectar mais frequentemente a zona das barras, porque este procedimento contribuirá para actualizar o inventário faunístico dos Pleuronectiformes que, accidental ou incidentalmente, aqui ocorrem.

Analisando a composição das capturas efectuadas na Ria Formosa, conclui-se que o ciclo de vida de S. lascaris e M. azevia não apresenta qualquer dependência em relação a este sistema lagunar, decorrendo inteiramente no litoral marinho adjacente.

As quatro espécies estudadas apresentam, assim, um comportamento diferenciado face à colonização da laguna, que obedece a uma dinâmica distinta, em cada caso.

Apesar das condicionantes atrás referidas, o esquema de amostragem desenvolvido no litoral adjacente demonstrou utilidade, porque permitiu, por um lado, estudar alguns aspectos da biologia de S. lascaris e de M. azevia e, por outro, caracterizar a fase marinha do ciclo de vida de S. senegalensis e, em parte, de S. vulgaris.

O estudo do processo de deposição de material no bordo do otólito indicou que, em cada ano, se deposita uma zona opaca e uma zona hialina. Acompanhando a evolução anual deste processo, demonstrou-se que a formação das zonas opacas se iniciava em Março/Abril, prolongando-se até Outubro/Novembro, altura em que se começava a depositar a zona hialina seguinte. A formação da zona hialina decorre até Fevereiro/Março. Este padrão de deposição resulta do carácter sazonal do crescimento, que é característico das populações ictiológicas, particularmente das que vivem nas regiões temperadas. As variações na taxa de crescimento ficam assinaladas nos otólitos, porque provocam modificações na sua estrutura. Demonstrou-se, para as quatro espécies estudadas, que o verão meteorológico e o inverno meteorológico coincidiram, respectivamente, com o período de crescimento mais activo, com deposição de uma zona opaca, e com o abrandamento na taxa de crescimento, que se traduz pela formação de uma zona hialina.

Em S. senegalensis, a observação dos otólitos dos indivíduos do grupo 0+ demonstra a existência de uma interrupção no crescimento durante o verão meteorológico, uma vez que, neste período, se depositou um anel anel hialino. Não foi possível justificar a formação deste falso anel pelo que,

em estudos subsequentes, este será um aspecto a considerar, pesquisando, eventualmente, a sua relação com a migração dos indivíduos para o interior da laguna.

As condições climáticas que se fazem sentir nesta zona da costa portuguesa são bastante favoráveis para o desenvolvimento das populações marinhas. De facto, a variação térmica anual processa-se entre valores que permitem que o crescimento decorra praticamente sem interrupções. A semelhança qualitativa entre as zonas opacas e as zonas hialinas é uma demonstração da continuidade do crescimento ao longo do ano.

As fêmeas apresentaram taxas de crescimento, comprimento máximo e longevidade superior à dos machos. Esta é uma particularidade que, salvo algumas excepções, se observa na generalidade dos Heterossomata.

A reprodução é uma das funções vitais mais importantes de qualquer ser vivo. As modificações histológicas que se verificaram durante o desenvolvimento das gónadas das espécies estudadas manifestaram-se macroscopicamente. Por isso, foi possível dividir o ciclo reprodutivo em estados distintos, que descrevem essas transformações. O estudo deste processo conduziu à elaboração de uma escala com nove estados, porque esta demonstrou um melhor ajustamento ao processo de maturação. Não obstante a dinâmica particular da maturação em cada espécie, esta escala descreve as fases de repouso, desenvolvimento e recuperação.

O método de conservação do material colhido no litoral adjacente impediu o estudo da espermatogénese nas quatro

espécies, porque as estruturas celulares do testículo se degradam com particular celeridade. Assim, a gónada deverá ser fixada imediatamente após a colheita do animal, de modo a evitar a lise dessas estruturas. Por isso, o estudo da espermatogénese é um aspecto que deverá ser contemplado em trabalhos subsequentes, tanto mais que não tem sido considerado nos estudos desta índole desenvolvidos, até ao momento, sobre espécies da família Soleidae.

A congelação dos ovários afectou, igualmente, o estado das preparações histológicas sobre eles realizadas. Não obstante, foi possível estudar a evolução do ócito durante o ciclo sexual porque, tratando-se a gónada feminina de um órgão mais volumoso do que o testículo, não foi afectada tão rapidamente pelo processo de lise.

O estudo da ovogénese indica que a cronologia do desenvolvimento das células sexuais femininas foi semelhante nas quatro espécies estudadas, sem prejuízo da dinâmica da maturação sexual específica de cada uma delas.

Quanto às particularidades observadas durante a ovogénese, de referir a ocorrência no estado C de desenvolvimento, e nas quatro espécies estudadas, de uma formação em torno do núcleo, demonstrando maior afinidade para o corante utilizado. Este estudo comprova que esta formação corresponde a uma diferenciação citoplasmática evidente pelo que, contrariamente ao que referem alguns autores, não deverá ser atribuída a artefacto de técnica. Estudos recentes associam esta formação aos corpos de Balbiani.

Os estados A e B não foram observados em S. lascaris e M. azevia porque as limitações da amostragem efectuada no litoral adjacente impediram a captura de indivíduos virgens. Consequentemente, este será outro aspecto que importa estudar em trabalhos subsequentes porque é importante caracterizar as formações celulares presentes naqueles estados, nas duas espécies indicadas.

A época de postura prolonga-se, nas quatro espécies estudadas, por um período considerável, durante o qual ocorrem várias emissões. Assim, conclui-se que estas espécies são emissores parciais, comportamento que constitui uma adaptação que visa assegurar uma capacidade reprodutiva ampla.

O estudo da dinâmica da maturação destas espécies mostra que a época de postura tem uma duração superior à referida para outros locais onde foram desenvolvidos estudos semelhantes porque existem, neste local da costa portuguesa, condições ambientais que propiciam este comportamento. Por isso, as populações marinhas podem distribuir o esforço reprodutivo por um período superior. Esta conclusão é corroborada pelo estudo da variação do índice ponderal, que demonstra que o desenvolvimento das gónadas e a fase de postura subsequente decorram sem que os indivíduos apresentem uma diminuição significativa na sua condição.

As estimativas da fecundidade potencial em S. senegalensis, S. lascaris e M. azevia mostram que este parâmetro apresenta uma variabilidade individual elevada. Uma vez que a fecundidade potencial sobre-estima a fecundidade

real, e considerando as orientações recentes dos estudos sobre a avaliação da fecundidade em espécies emissores parciais, importará, numa fase subsequente, desenvolver os aspectos que possibilitem determinar o número de posturas e estimar o número de oócitos libertados em cada emissão. Simultaneamente, estes estudos deverão ser acompanhados de avaliações do número de ovos e larvas, a fim de calcular a taxa de mortalidade associada a cada uma destas fases do ciclo de vida.

Como foi referido, das quatro espécies estudadas, apenas S. senegalensis utiliza a Ria Formosa durante a fase juvenil e sub-adulta. Esta formação desempenha um papel importante como área de desenvolvimento das formas juvenis desta espécie, uma vez que ocorreram com efectivo elevado nas capturas efectuadas ao longo do ano, particularmente no período que sucede à desova. No entanto, não foi possível quantificar este aspecto, uma vez que não existe informação estatística sobre as capturas efectuadas sobre esta espécie. Não se perspectivando, a curto ou a médio prazo, a organização deste sector essencial para a avaliação de mananciais, esta poderá ser desenvolvida recorrendo a métodos de marcação e recaptura. Utilizando esta metodologia poderá, simultaneamente, ser definida com maior rigor a cronologia das migrações que se estabelecem entre a Ria e o mar. Esta é uma área de grande interesse pois, contrariamente ao que sugerem os esquemas de migração frequentemente apresentados, as formações lagunares costeiras não são simples reservatórios que se enchem e despejam periodicamente. Constituem sistemas dinâmicos, com rotações estruturadas e equilibradas, regidas pelas estratégias de

ocupação e utilização do meio. A captura de juvenis no litoral marinho adjacente à Ria é um aspecto basilar e que deverá, como já foi referido, ser contemplado em abordagens a desenvolver futuramente sobre esta problemática. Entre outros aspectos, possibilitará uma avaliação mais correcta das potencialidades de cada biótopo e averiguar até que ponto a Ria Formosa é, nesta zona, o único habitat para o desenvolvimento das formas juvenis de inúmeras espécies ictiológicas.

A investigação biológica e ecológica desenvolvida nas formações lagunares costeiras tem determinado um abrandamento na apropriação de áreas para fins agrícolas, industriais, turísticos ou residenciais. Simultaneamente, deverá contribuir para a manutenção das lagunas e zonas húmidas adjacentes num estado mais ou menos natural, tentando conciliar este esforço conservacionista com um aproveitamento no domínio da Aquacultura. Considerando a dependência do ciclo de vida das quatro espécies estudadas em relação à Ria Formosa, conclui-se que apenas para S. senegalensis poderá ser perspectivada a sua utilização para cultivo. As taxas de crescimento linear e ponderal apontam para a obtenção de rendimento elevado porque, como foi referido, se calcularam, nesta zona, os valores mais elevados dentro da área de distribuição da espécie. No entanto, o cultivo de S. senegalensis não deverá ser desenvolvido utilizando alevins capturados na Ria Formosa, porque a preservação dos quantitativos naturais das espécies ictiológicas é basilar, entre outros aspectos, para a manutenção de algumas formas de exploração. Neste contexto, deverá ser desenvolvida a infra-estrutura científica e técnica

de produção, que responda à procura crescente das espécies ictiológicas objecto de cultivo.

Encontrando-se os Pleuronectiformes representados, na costa sul do Algarve, por cerca de 16 espécies, e embora nem todas apresentem interesse económico, o trabalho realizado não esgota, obviamente, o conhecimento da biologia das espécies que integram este taxon. Por isso, e para além de colmatar as lacunas relativamente às espécies estudadas, importa alargar o âmbito de estudos desta índole e que considerem outras espécies submetidas a exploração no litoral marinho. Para além de representantes da família Soleidae, como Dicologoglossa cuneata e S. kleini, também a família Scophthalmidae engloba espécies que constituem recursos importantes, como Scophthalmus rhombus e Psetta maxima.

A realização de estudos integrando os aspectos que têm vindo a ser referidos permitirá compreender a dinâmica das espécies ictiológicas da Ria Formosa e aumentará o conhecimento sobre o papel desenvolvido pelas formações lagunares costeiras como áreas privilegiadas para o desenvolvimento das populações marinhas que aqui vivem. Este conhecimento determinará como explorá-las racionalmente.

## VI. Resumo



Os estudos desenvolvidos sobre a ictiofauna da Ria Formosa permitiram elaborar inventários faunísticos e, mais recentemente, conhecer a ocupação espaço-temporal de algumas espécies migradoras. No entanto, estes estudos não têm considerado os Pleuronectiformes, particularmente a família Soleidae, que integra espécies de valor económico elevado. Por isso, este estudo constitui uma contribuição para o conhecimento da importância que a Ria Formosa assume no ciclo de vida de quatro espécies da família Soleidae: Solea senegalensis Kaup 1858, S. vulgaris Quensel 1806, S. lascaris (Risso, 1810) e Microchirus azevia (Capello, 1868). Deste modo, para além da caracterização biométrica das espécies consideradas, foram estudadas as distribuições de idade/comprimento, o crescimento, a ovogénese, o ciclo sexual e a sua dinâmica, e estimada a fecundidade potencial.

Para este estudo, foram realizadas colheitas mensais na Ria Formosa com as artes de tresmalho e tapa-esteiros, entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987. No litoral adjacente à Ria a amostragem mensal decorreu entre Janeiro de 1985 e Maio de 1988, tendo as amostras sido obtidas nos portos de Olhão e Quarteira. Estas foram provenientes dos desembarques da frota de pesca artesanal, que utiliza a arte de tresmalho.

Considerando conjuntamente a amostragem realizada nos dois biótopos indicados, foram estudados 5856 indivíduos de S. senegalensis, 247 de S. vulgaris, 1066 de S. lascaris e 1091 de M. azevia.

O estudo efectuado comprova que, das quatro espécies consideradas, apenas S. senegalensis e S. vulgaris colonizam a Ria Formosa durante parte do seu ciclo de vida. S. lascaris e M. azevia poderão, esporadicamente, penetrar na Ria, confinando-se, no entanto, à zona adjacente às barras.

O estudo biométrico indica que, no que diz respeito às relações de alometria consideradas, se verifica, nas quatro espécies, um desenvolvimento proporcionado das dimensões estudadas, relativamente ao comprimento total. De facto, os coeficientes de regressão calculados situam-se, na generalidade, dentro do campo isométrico. No entanto, em S. senegalensis e S. vulgaris, ocorre, na fase juvenil, uma tendência para a alometria negativa em dimensões associadas à região anterior do corpo. Com o crescimento, comprovou-se, nestas duas espécies, uma tendência para um desenvolvimento isométrico destas dimensões, relativamente ao comprimento total.

O estudo das distribuições mensais de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa permitiu identificar grupos discretos nessas distribuições e suficientemente individualizados para corresponderem a coortes diferentes. Existem, pelo menos, três componentes distintas e que foram relacionadas com as vagas no recrutamento dos indivíduos desta espécie para o interior da Ria.

As formas juvenis de S. senegalensis recém-imigradas ocupam, preferencialmente, os pequenos esteiros e regatos situados nas zonas mais protegidas da Ria. Com o crescimento,

assiste-se a uma deslocação progressiva para as zonas de maior profundidade. A ocupação da Ria por esta espécie poderá estar limitada a quatro anos, uma vez que assumiu carácter pontual a captura de indivíduos com idade superior.

As taxas de crescimento calculadas para S. senegalensis mostram que este é mais activo entre Junho e Setembro, diminuindo gradualmente entre Setembro e Dezembro, para praticamente estabilizar entre Janeiro e Março. Esta variação está relacionada com a variação sazonal da temperatura das águas da Ria que, por sua vez, é determinada principalmente pela variação da temperatura atmosférica.

A distribuição de idade/comprimento obtida para os indivíduos de S. vulgaris que ocorrem na Ria Formosa indica que esta espécie frequenta este biótopo com um carácter esporádico e apenas durante os dois primeiros anos do seu ciclo de vida.

O estudo da composição idade/comprimento referente aos indivíduos capturados no mar mostra, para as quatro espécies estudadas, a influência da selectividade da arte de pesca, que impediu a captura de exemplares com comprimento total inferior a 17.0 cm . Assim, não foi possível estudar parte significativa da fase juvenil de S. lascaris e M. azevia e analisar, nestas duas espécies, as repercursões do desencadear da primeira maturação sexual.

Nas espécies estudadas, as fêmeas apresentaram uma longevidade e um comprimento máximo superior ao dos machos. Simultaneamente, os indivíduos vivendo nesta zona da costa portuguesa apresentam taxas de crescimento superiores às

calculadas, por outros autores, em diversos locais da área de distribuição das espécies consideradas neste estudo. Este comportamento foi relacionado com a variação sazonal dos valores da temperatura das águas, que permite que o crescimento se processe praticamente durante todo o ano.

O modelo de Gompertz descreve o crescimento durante os primeiros dez meses do ciclo de vida de S. senegalensis. Os parâmetros calculados para este modelo apresentam maior significado biológico quando ajustados aos dados da biomassa.

A relação peso/comprimento apresentou, nas quatro espécies, coeficientes de regressão mais elevados quando o cálculo foi aplicado às fêmeas. O aumento de peso proporcionalmente superior, em relação ao comprimento total, verificado nos indivíduos do sexo feminino, foi atribuído ao maior desenvolvimento ponderal atingido pelo ovário nas fêmeas adultas.

O estudo da evolução morfo-histológica da gónada considerou apenas os indivíduos do sexo feminino. O processamento histológico dos ovários permitiu identificar, em S. senegalensis e S. vulgaris, estados primordiais de desenvolvimento dos oócitos na região basal dos septos ováricos. Em seguida, estas células deslocam-se, progressivamente, para a parte distal dos septos, o que aponta para a sua origem ao nível do epitélio germinativo.

A fragmentação de nucléolos poderá ocorrer em S. vulgaris, uma vez que o aumento do número foi acompanhado por uma diminuição do diâmetro destes organitos.

Nas quatro espécies consideradas neste estudo, observou-se uma diferenciação citoplasmática, que se traduziu por uma maior basofilia na região em torno do núcleo, que foi relacionada com os corpos de Balbiani, que participam na síntese de vitelo. De igual modo, as modificações verificadas no núcleo, citoplasma e folículo foram acompanhadas por um aumento do diâmetro celular, resultante, inicialmente, da síntese de vitelo e, seguidamente, da hidratação do oócito, que antecede a ovulação.

O estudo da atresia dos oócitos demonstra que, nestas espécies, esta decorre de modo semelhante ao descrito para a maioria das espécies em que este processo foi estudado. As células da granulosa são responsáveis pela remoção e degradação do citoplasma e das substâncias sintetizadas durante a vitelogénese, processo findo o qual ocorre a sua degeneração. A teca não tem qualquer intervenção no processo, uma vez que mantém a sua estrutura em torno do oócito em atresia.

Com base nas modificações morfo-histológicas dos ovários das quatro espécies estudadas, foi elaborada uma escala de maturação com nove estados, relacionando o aspecto macroscópico com o estado de desenvolvimento em que aquele órgão se encontra. Os estados de maturação I e I.III incluíram os indivíduos virgens em duas fases distintas do desenvolvimento do ovário. Os estados III, IV e V descrevem as diferentes fases da vitelogénese e o estado VI foi considerado como transitório de uma situação de pré-postura para parcialmente esgotado. Seguidamente, estabelece-se um ciclo entre o estado VII e os estados V e VI, que irá manter-se durante a época de postura. Após a última emissão, o ovário atravessa um período de

reconversão, durante o qual são reabsorvidos os oócitos que, tendo iniciado o desenvolvimento, não foram emitidos durante a época de postura.

A variação do peso das gónadas ao longo do ciclo anual correspondeu às diferentes fases do desenvolvimento destes órgãos e possibilitou o estudo da dinâmica da maturação de S. senegalensis, S. lascaris e M. azevia. Os valores ponderais máximos calculados para estas espécies indicam que a postura pode ocorrer a partir de Janeiro para S. senegalensis e S. lascaris, e a partir de Fevereiro para M. azevia. A fase de postura tem uma duração considerável, podendo prolongar-se até Junho.

Nestas três espécies, a emissão dos oócitos não se processa de modo contínuo durante a época de postura, ocorrendo períodos de recuperação entre cada emissão parcial. A primeira emissão parece ser a que envolve a libertação de maior número de oócitos, uma vez que os valores ponderais calculados para a fase de pré-postura não voltam a ser atingidos nas emissões seguintes. Simultaneamente, depois de atingido este valor máximo, o ovário apresenta, em seguida, a diminuição ponderal mais acentuada. O período de repouso é bastante curto, podendo ocorrer simultaneamente com o retomar do processo de desenvolvimento do ovário.

As diferenças ponderais calculadas entre o ovário e o testículo sugerem uma produção contínua de espermatozoides, que são emitidos a um ritmo intenso. Este comportamento é demonstrado pela irregularidade na variação do peso dos

testículos, que provoca aumentos e decréscimos sucessivos na relação gonadossomática durante a época de postura.

A época de postura tem o seu início mais cedo do que em outros locais da área de distribuição das espécies estudadas. Este comportamento foi atribuído às condições climáticas desta zona da costa portuguesa, que permitem que a época de postura se inicie mais cedo.

Nas fêmeas de S. senegalensis, a transição do estado virgem para o estado adulto decorre de forma gradual, compreendendo um estado intermédio, ou sub-adulto, que engloba os indivíduos com comprimento total variando entre 30.0 cm e 35.0 cm. Em S. lascaris e M. azevia, a fase sub-adulta das fêmeas tem uma duração extremamente reduzida, podendo considerar-se que se verifica uma passagem directa do estado virgem para o estado adulto. Nestas duas espécies, este processo envolve os indivíduos dos grupos etários 2+ e 3+.

Os parâmetros de crescimento linear e ponderal calculados para a primeira maturação das fêmeas de S. senegalensis, S. lascaris e M. azevia, foram idênticos aos valores observados.

O desenvolvimento máximo dos ovários de S. lascaris e M. azevia coincidiu com os valores mínimos do índice de condição, sem que, no mesmo período, ocorra uma variação significativa no peso do fígado. Os machos de M. azevia apresentam comportamento idêntico, não existindo, nos machos de S. lascaris, relação entre as variações ponderais das gónadas e do fígado, por um lado, e o índice ponderal, por outro. Assim, nestas duas espécies, não existe participação do fígado na mobilização de

reservas nutritivas destinadas aos órgãos reprodutores.

Em S. senegalensis, em ambos os sexos, não há relação entre as variações do índice ponderal e o peso das gónadas, apenas se detectando uma tendência pouco acentuada no sentido de o fígado diminuir de peso durante a época de postura.

O estudo da fecundidade potencial considerou as fêmeas de S. senegalensis, S. lascaris e M. azevia no estado IV de maturação. Os oócitos em desenvolvimento foram identificados conjugando a observação histológica com a análise da distribuição de frequência dos diâmetros oocitários, nos diversos estados de maturação. A fecundidade potencial foi estimada utilizando o método volumétrico e estes resultados comparados com os obtidos pelo método estereológico.

A fecundidade potencial apresentou, nas três espécies, uma variação considerável, tendo sido constatado que, para estimativas deste parâmetro biológico, o peso do corpo sem o peso das gónadas e o peso das gónadas são as dimensões mais indicadas. Por outro lado, as estimativas obtidas pela aplicação do método estereológico foram semelhantes aos valores calculados a partir do método volumétrico.

Considerando que o trabalho desenvolvido não esgota o conhecimento da biologia das espécies de Pleuronectiformes que vivem nesta zona da costa portuguesa, referem-se, na perspectiva do autor, as possibilidades de alargamento do âmbito dos estudos nesta área da biologia, uma vez que a acumulação de conhecimentos sobre esta matéria é essencial para a gestão racional dos recursos vivos marinhos.

## VII. Bibliografia.



- Abecassis, C. K. 1961 - As formações lagunares e os seus problemas de engenharia litoral. Lisboa, 66 p.
- Abramson, N. J. 1971 - Computer programs for fish stock assessment. FAO Fish. Tech. Pap., 101, 149 p.
- Ahlstrom, E. H. 1954 - Distribution and abundance of egg and larval populations of the Pacific sardina (Sardinops caerulea). U. S. Dept. int. Fish. and Wild. Ser., Fish. Bull., 56: 83-140.
- Alheit, J. 1987 - Variation of batch fecundity of spratt, Sprattus sprattus, during spawning season. ICES, CM 1987/H: 44, 9 p.
- Alheit, J. V.; V. H. Alarcon & B. J. Macewicz 1984 - Spawning frequency and sex ratio in the peruvian anchovy Engraulis ringens. Calofic. Rep. 25; 43-52.
- Alheit, J. ; E. Wahl & B. Cihangir 1987 - Distribution, abundance, development rates and mortality of spratt eggs. ICES CM 1987/H: 45, 7 p.
- Alili, D. E. & J.-Y. Marinaro 1986 - Présence de Solea senegalensis dans les eaux Algériennes. Rapp. comm. int. Mer Médit., V-I 2, 1 p.
- Allen, R. K. 1966 - A method for fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed data. J. Fish. Res.

Bd. Can., 23(2): 163-179.

- Allendorf, F. W. & F. M. Utter 1979 - Population Genetics. in Fish Physiology, W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (eds.), Academic Press, London, 407-454.
- Alm, G. 1959 - Connection between maturity size and age in fishes. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm., 40(5): 5-145.
- Almatar, S. M. 1987 - Egg weight, fecundity and reproductive energetics of herring Clupea harengus L., in the northern North sea and west Scotland. PhD. Thesis, University of Aberdeen, 147 p.
- Andrade, J. P. 1985a - A avaliação da idade dos peixes pelos otólitos e sua importância na gestão dos recursos piscícolas. Relatório da lição teórico-prática apresentada à Universidade do Algarve no âmbito das provas de aptidão pedagógica e capacidade científica. Universidade do Algarve, Faro, mimeo, 41 p.
- Andrade, J. P. 1985b - Aspectos geomorfológicos, ecológicos e socio-económicos da Ria Formosa. Trabalho de síntese apresentado à Universidade do Algarve no âmbito das provas de aptidão pedagógica e capacidade científica. Universidade do Algarve, Faro, mimeo, 101 p.
- Andrade, J. P. 1986a - Morphological study of the sea-bass, Dicentrarchus labrax, of the Aveiro lagoon (Portuguese coast). Publicações Científicas, 2: 1-23.

- Andrade, J. P. 1986b - Inventário florístico e faunístico da Ria Formosa. Ictiofauna. Comissão Regional de Turismo do Algarve/Universidade do Algarve, mimeo, 52 p.
- Andrade, J. P. em pub. - The flatfishes of the Ria Formosa, southern Portugal: results of a three-year survey. Ciência Marinha.
- Andreu, B. & J. Pinto 1957 - Características histológicas y biométricas del ovário de sardina (Sardina pilchardus Walb) en la maduración, puesta y recuperación. Origen de los ovocitos. Inv. Pesq., 6: 3-38.
- Anokhina, L. E. 1963 - Some aspects of the fecundity of the herring in the White Sea. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 154: 123-127.
- Arruda, L. M. 1979 - On the study of a sample of fish captured in the tidal range at Azores. Bol. Soc. port. Ciênc. nat., 19: 5-36.
- Arruda, L. M. 1982a - Aspectos da biologia de Trachurus trachurus (Linnaeus, 1758) vivendo ao longo da costa Portuguesa. As populações, o crescimento e a maturação sexual. Tese de Doutoramento, 407 p.
- Arruda, L. M. 1982b - Abundância relativa de espécies no ambiente intertidal. Monografia elaborada para servir de prova complementar ao Doutoramento em Ciências, Lisboa, 56 p.
- Arruda, L. M. 1986 - Fecundity of the horse-mackerel Trachurus

- trachurus (L., 1758) off the Portuguese coast. Inv. Pesq., 50(4): 565-570.
- Arruda, L. M. 1988 - Maturation cycle in the female gonad of the snipefish Macrorhamphosus gracilis (Lowe, 1839) (Gasterosteiformes, Macrorhamphosidae), off the western coast of Portugal. Inv. Pesq., 52(3): 355-374.
- Arruda, L. M.; J. P. Andrade & M. Cunha 1988 - Abundance, diversity and community structure of the fish population in the Ria de Aveiro (Portugal). Oceanol. acta, 11(3): 235-240.
- Assis, M. E.; M. A. M. Sampayo & M. H. Vilela 1984 - A Ria de Faro-Olhão I: Pigmentos e formas planctónicas predominantes (Maio 1972 - Maio 1973). Cadernos da Area de Ciências Marímas. Seminario de Estudos Galegos, 1: 217-236.
- Ataíde, J. C. & M. J. Benoliel 1979 - Contribuição para o estudo da poluição da água na Ria de Faro/Olhão. 1º Simpósio Nacional de Estuários, LNEC/CNA, Lisboa, Comunicação nº 5, 4 p.
- Austin, H. M. 1971 - A survey of the ichthyofauna of the mangroves of western Puerto Rico during December 1967 - August 1968. Caribb. J. Sci. 11: 27-39.
- Bagenal, T. B. 1957 - Annual variations in fish fecundity. J. mar. biol. Ass. U. K., 36: 377-382.

- Bagenal, T. B. 1973 - Fish fecundity and its relations with stock and recruitment. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 164: 186-198.
- Bagenal, T. B. 1978 - Aspects of fish fecundity. in Ecology of freshwater fish production, S.D. Gerking (ed.), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 75-101.
- Bara, G. 1960 - Histological and cytological changes in the ovaries of the mackerel Scomber scombrus, during the annual cycle. Istamb. Univ. Fen. Fak. Mecm, Ser. B, 25: 49-91.
- Barahona-Fernandes, M. H. 1984 - Importância da conservação da linha de costa. Bol. Prot. Nat., 18(3ª Ser.): 21-28.
- Barbosa, A. 1989 - Variação espaço-temporal da abundância e biomassa bacterianas no sistema lagunar Ria Formosa. Relatório de estágio de licenciatura. Universidade do Algarve, policop., 72 p., Anexos.
- Barnes, R. S. K. 1980 - Coastal lagoons. Cambridge Studies in Marine Biology, 1, Cambridge Univ. Press, 106 p.
- Barr. W. A. 1963 - The endocrine control of the sexual cycle in the plaice, Pleuronectes platessa (L.). I. Cyclical changes in the normal ovary, Gen. Comp. Endocri. 3: 197-204.
- Bas, C. 1959 - Consideraciones acerca del crecimiento de la caballa (Scomber scombrus L.) en el Mediterraneo español. Inv. Pesq., 14: 65-113.

- Bas, C. 1964 - Aspectos del crecimiento relativo en peces del Mediterraneo Occidental. Inv. Pesq., 27: 13-119.
- Bauchot, R. & M.-L. Bauchot 1978 - Coefficient de condition et indice ponderal chez les Téléostéens. Cybium, 3eme Ser., 4: 3-16.
- Bauza, R. J. 1956 - Nota sobre otolitos de peces actuales (Pleuronectiformes). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.), 54: 119-133.
- Bori, C. 1986 - Análisis morfométrico comparado del otolito (sagqitta) de Solea vulgaris y S. senegalensis (Teleostei, Soleidae) del delta del Ebro. Inv. Pesq., 50(2): 247-264.
- Bedford, B. C. 1975 - A new technique for reading otoliths. ICES CM/F: 36 4 p.
- Bedford, B. C. 1983 - A method for preparing sections of large numbers of otoliths embedded in black polyester resin. J. Cons. Int. Explo. Mer, 41: 4-12.
- Belaid, B. & J.-Y. Marinaro 1984 - Biologie de la reproduction de Microchirus azevia (Capello). Rapp. Comm. int. Mer Medit. 28(5): 59-60.
- Belaid, B.; J.-Y. Marinaro & T. Mohamedi 1986 - Comparaison du cycle sexuel de deux espèces de Soles d'Algérie (Téléostéens, Soleidés). Rapp. Comm. int. Mer Medit., V-II(31): 1 p.
- Benoliel, M. J. 1984 - Vigilância em contínuo da qualidade da

água na Ria Formosa (Ria de Faro/Olhão). Instituto Hidrográfico. Direcção Técnica. Divisão de Química e Poluição. Lisboa. 11 p.

Bertalanffy, L. von 1938 - A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol., 10: 181-213.

Bertin, L. 1958 - Sexualité et fécondation. in Traité de Zoologie, P.-P. Grassé (ed.), Masson et Cie, Editeurs, Paris, 8(2): 1584-1652.

Beverton, R. J. H. 1954 - Notes on the use of theoretical models in the studies of the dynamics of exploited fish populations. U. S. Fish. Lab. Beaufort N. C. Misc. Contrib., 2: 159 p.

Beverton, R. J. H. & S. J. Holt 1957 - On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest., Lond., Ser. 2, 19: 533 p.

Bhattacharya, C. G. 1967 - A simple method of resolution of a distribution into a gaussian components. Biometrics, 23(1): 115-135.

Blacker, R. W. 1974 - Recent advances in otolith studies. in Sea fisheries research, F. R. Harden-Jones (ed). Paul Elek (Scientific Books) Ltd, London, 67-90.

Blaxter, J. H. S. & F. G. T. Holliday 1963 - The behaviour and physiology of herring and other clupeids. in Advances in Marine Biology, Vol. 1, F. S. Russel (ed), Academic Press, London, 251-293.

- Bowers, A. B. & F. G. T. Holliday 1961 - Histological changes in the gonad associated with the reproductive cycle of the herring, Clupea harengus L. Mar. Res., 5: 16 p.
- Bowman, A. 1932 - The effect on the stock of the capture of under-sized fish. The haddock populations of the North Sea plateau. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 80(3): 18 p.
- Brandt, E. von 1984 - Fish catching methods of the world. Fishing News Book, Ltd, Farnham, Surrey, 418 p.
- Carruesco, C.; J. M. Jouanneau & Y. Lapaquellerie 1982 - Sources et diffusion des oligoelements métalliques dans le bassin d'Arcachon (côte Atlantique Française). Oceanolol. Acta, Proceedings int. Symp. on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 8-14 September, 1981, 87-93.
- Cassie, R. M. 1954 - Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Aust. mar. Freshwater Res., 5: 513-522.
- CEPASA 1977 - Observação de variáveis químicas e físicas na água da Ria de Faro: Fevereiro-Dezembro 1977 (1ª fase). Comissão Executiva do Polígono de Acústica Submarina dos Açores. Lisboa, 31 p. e Anexos.
- Chaudry, H. S. 1951 - Nucleolar activity in the oocytes of some marine teleostean fishes. J. Roy. Micr. Soc., 71: 87-93.

- Coello, S. & A. S. Grim 1990 - Development of Balbiani's vittelline body in the oocytes of the Atlantic mackerel, Scomber scombrus. J. Fish Biol., 36: 265-267.
- Cohen, A. C. 1957 - On the solution of estimating equations from truncated and censored samples from normal populations. Biometrika, 44:225-236.
- Craig, J. F. 1977 - The body composition of adult perch, Perca fluviatilis in Windermere, with reference to seasonal changes and reproduction. J. Anim. Ecol., 46: 617-632.
- Creutzberg, F. 1961 - On the orientation of migrating elvers (Anguilla vulgaris Turt.) on a tidal area. Neth. J. Sea Res., 1: 257-338.
- Cruz, C. S. 1982 - As fitocenoses nas zonas húmidas do litoral português. Naturalia, 3(Nov. Ser.): 14-16.
- Cunha, F. R. 1983 - O ambiente climático algarvio no conjunto de Portugal continental. in O papel da Universidade no processo de regionalização e desenvolvimento regional. Textos do seminário. Universidade do Algarve, Faro, Abril de 1982, 169-188.
- Cunha, M. E. & M. C. Massapina 1984 - Contribution to the zooplankton community analysis of the Ria de Faro-Olhão. Caderno da Area de Ciencias Mariñas-Seminario de Estudos Galegos, 1: 237-250.

- Cushing, D. H. 1971 - The dependence of recruitment on parent stock in different group of fishes. J. Cons. int. Explor. mer, 33: 340-362.
- Dando, P. R. 1984 - Reproduction in estuarine fish. in Fish Reproduction: strategies and tactics. G. W. Potts, R. J. Wootton (eds). Academic Press. London, 155-170.
- David, M. M. & P. Simões 1986 - O papel ecológico de algumas espécies vegetais na evolução do sistema lagununar da Ria Formosa. Os sistemas lagunares do Algarve. Textos e Resumos do Seminário comemorativo do Dia Mundial do Ambiente. Universidade do Algarve, 55-59.
- Day, J. M. & A. Yañez-Acribia 1982 - Coastal lagoons and estuaries. Ecosystem approach. Ciencia Interamericana, 22(1-2): 11-26.
- Day, J. M.; R. H. Day; M. T. Barreiro; F. Ley-Lou & C. J. Maddon 1982 - Primary production in the laguna de Terminos, a tropical estuary in the south Gulf of Mexico. Oceanol. Acta, Proceedings int. Symp. on Coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 8-14 September, 1981: 269-276.
- Deniel, C. 1981 - Les poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez. Réproduction, croissance et migration des Bothidae, Scopthalmidae, Pleuronectidae et Soleidae. Université de Bretagne Occidentale. Thèse de Doctorat, 476 p.
- Deniel, C. 1984a - La reproduction des poissons plats

- (Teleosteens, Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez. II - Cycles sexuels et fécondité des Soleidae: Buglossideum luteum, et Microchirus variegatus. Cah. Biol. Mar., 25: 257-283.
- Deniel, C. 1984b - Relations entre l'activité reproductrice et la croissance chez les poissons plats de la baie de Douarnenez. Cybium, 8(1): 83-93.
- Deniel, C.; C. Le Blanc & A. Rodriguez 1989 - Comparative study of sexual cycles, oogenesis and spawning of two Soleidae, Solea lascaris (Risso, 1810) and Solea impar (Bennet, 1831) on the western coast of Brittany. J. Fish. Biol., 35: 49-58.
- Diana, J. S. & W. S. MacKay 1979 - Timing and magnitudes of energy deposition and loss in the body, liver and gonads of northern pike (Esox lucius). J. Fish. Res. Bd. Can., 36: 481-487.
- Dinis, M. T. 1986 - Quatre Soleidae de l'estuaire du Tage. Réproduction et croissance. Essai d'élevage de Solea senegalensis Kaup. Université de Bretagne Occidentale. Thèse de Doctorat, 348 p.
- Do Chi, T. 1978 - Détermination statistique de l'âge: quelques méthodes de décomposition d'un échantillon en composants gaussiennes. Oceanis, 3(10): 503-530.
- Duarte, A. 1926 - Estudo geral económico e técnico dos portos do Algarve. Junta Autónoma do Porto Comercial de V. Real de Santo António. 27p.

- Dyer, A. F. 1979 - Investigating chromosomes. Edward Arnold (Publishers) Ltd, London, 138 p.
- Fabens, A. J. 1965 - Properties and fitting of von Bertalanffy growth curve. Growth, 29: 265-289.
- Falcão, M. M. 1987 - Alguns aspectos físico-químicos e biológicos da zona lagunar Ria Formosa. 5º Congresso do Algarve. Textos das Comunicações, 5: 699-705.
- Figueras, A. 1956 - Consideraciones sobre la preparacion y utilidad de los otólitos en el estudio de la edad y crecimiento de los peces. Inv. Pesq., 5: 25-45.
- Fournier, D. A.; T. D. Beacham; B. E. Riddel & C. A. Busack 1984 - Estimating stock composition in mixed stock fisheries using morphometric, meristic and electrophoretic characteristics. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 400-408.
- Frisoni, G. F. & O. Guelorget 1984 - Ecologie du milieu lagunaire et aménagement aquacole. Aménagement des espaces lagunaires littoraux, Montpellier, Avril 1984, 6 p.
- Frontier, S. 1983 - Strategies d'échantillonnage en ecologie. Masson et Cie, Paris, 494 p.
- Fuertes, J. M. 1977 - Age, growth, and mortality of Lepidorhombus boscii (Risso) off the galician coast, NW Spain. ICES CM 1977/G:7 9 p.

- Fuertes, J. M. 1978 - Edad y crecimiento del gallo (Lepidorrhombus boscii Risso) en el litoral gallego. Inv. Pesq., 42(2): 241-253.
- Fulton, T. W. 1891 - The comparative fecundity of sea fishes. Rep. Fish. Bd. Scotl., 9: 243-268.
- Gabriel, M. L. 1944 - Factors affecting the number and form of vertebrae in Fundulus heteroclitus. J. Exp. Zool., 95(1): 105-147.
- Garrod, D. J. & B. J. Knight 1979 - Fish stocks: their life history characteristics and response to exploitation. Symp. Zool. Soc. London, 44: 361-382.
- Garside, E. T. 1970 - Temperature and structural responses. in Marine Ecology, O. Kinne (ed). Wiley Interscience, 561-573.
- Gary, M.; R. Mc Afee & C. L. Wolf 1972 - Glossary of Geology. American Geological Inst. ed., Washington, 857p.
- Gilmartin, M. & N. Relevante 1978 - The phytoplankton characteristics of the barrier islands lagoon of the Gulf of California. Estuarine Coastal Mar. Sci., 7: 29-47.
- Gompertz, B. 1825 - On the nature of the function expressive of the law of human mortality and on a new mode of determining the value of life contingences. Philos. Trans. R. Soc. London, 115: 515-585.
- Gould, S. J. 1966 - Allometry and size on ontogeny and

- phylogeny. Biol. Rev., 41: 587-640.
- Graham, M. 1929 - Studies on age determination. Part 2 - A survey of the literature. Fish. Invest., Lond., Ser. 2, 11(3): 50 p.
- Granja, M. H. 1984 - Étude morphologique, sédimentologique et géochimique de la Ria Formosa (Algarve-Portugal). Univ. Bordeaux I, Thèse 3 eme cycle, 245 p.
- Greeley, M. S.; D. R. Calder & R. A. Wallace 1987 - Oocyte growth and development in the striped mullet Muqil cepahlus, during seasonal ovarium recrudescence: relationship to fecundity and size at maturity. Fish. Bull., 85(2): 187-200.
- Gsøjaeter, J. & R. Saetre 1974 - The use of data on eggs and larvae for estimating spawning stock of fish populations with demersal eggs. in The Early life history of fish. J. H. S. Blacker (ed), Springer Verlag, Berlin, 139-149.
- Guelorget, O.; G. F. Frisoni & J. P. Perthuisot 1983 - La zonation biologique des milieux lagunaires: définition d'une échelle de confinement dans le domaine paralytique méditerranéen. J. Rech. Oceanogr., 3(1): 15-36.
- Guillemot, E. 1979 - Le littoral de la région de Faro. Étude morphologique littorale. Univ. Paris IV, 111 p.
- Gulland, J. A. 1969 - Manual of methods for fish stock

assessment. Part 1 - Fish population analysis. FAO Manuals in Fishery Science, 4: 154 p.

Harden-Jones, F. R.; G. P. Arnold; M. W. Greer & P. Scholes  
1978 Selective tidal stream transport and the migration of the plaice (Pleuronectes platessa, L.) in the southern North Sea. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 172: 11-26.

Harding, J. P. 1949 - The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. J. mar. biol. Assoc. U. K., 28: 141-153.

Härkönen, T. 1986 - Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic. Danbiu ApS, Hellerup, 256 P.

Harry, G. Y. 1959 - Time of spawning, length at maturity, and fecundity of the english petrace and dover soles (Parophry vetulus, Eopsetta jordani, Microstomus pacificus, respectively). Oreg. Fish Comm. Res. Briefs, 7(1): 5-13.

Hasselblad, V. 1966 - Estimation of parameters for a mixture of normal distributions. Technometrics, 8: 441-444.

Hay, D. E. 1985 - Reproductive biology of Pacific herring (Clupea harengus pallasii). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42 (suppl. 1): 111-120.

Hempel, G. 1965 - Fecundity and egg size in relation to the

- environment. Spec. Publ.int. Comm. Northwest Atl. Fish. (ICNAF), 6: 687-690.
- Hervé P. & J. Bruslé 1981 - L'étang de Canet-Saint-Nazaire (P.O.): ecologie générale et ichthyofaune. Vie et milieu, 31(1): 17-25.
- Hirshfield, M. F. 1980 - An experimental analysis of reproductive effort and cost in the japanese medaka, Oryzias latipes. Ecology, 61: 282-292.
- Hjort, J. 1932 - Remarks on the fluctuations in number and growth in marine populations. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 80(9): 8 p.
- Hodgkin, E. P. & P. B. Birch 1982 - Eutrophication of a western australian estuary. Oceanol. Acta, Proceedings int. Symp. on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 8-14 September, 1981: 313-318.
- Horwood, J. W.; R. C. A. Bannister & C. J. Howlett 1986 - Comparative fecundity of North Sea plaice (Pleuronectes platessa, L.). Proc. Royal Soc. Lond., 228B: 401-431.
- Hoyt, J. H. 1967 - Barrier island formation. Geol. Soc. Am. Bull., 78: 1125-1136.
- Htun-Han, M. 1978a - The reproductive biology of the dab, Limanda limanda in the North Sea: seasonal changes in the ovary. J. Fish Biol., 13: 351-359.

- Htun-Han, M. 1978b - The reproductive biology of the dab, Limanda limanda in the North Sea: seasonal changes in the testis. J. Fish Biol., 13: 361-367.
- Htun-Han, M. 1978c - The reproductive biology of the dab, Limanda limanda (L.) in the North Sea: gonosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. J. Fish Biol., 13: 369-378.
- Hubbs, C. L. 1922 - Variations in the number of vertebrae and other meristic characters of fishes correlated with the temperature of water during development. Am. Nat., 56: 360-372.
- Hunter, J. R. & S. R. Goldberg 1980 - Spawning incidence and batch fecundity in the northern anchovy Engraulis mordax. Fish. Bull. U. S., 77: 641-652.
- Hunter, J. R. & B. J. Macewicz 1985 - Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy Engraulis mordax. Fish. Bull., U. S., 83(2): 119-136.
- ICSEAF 1983 - ICSEAF otolith interpretation guide. 1 - Hake. Int. Comm. SE. Atl. Fish., 1: 70 p.
- Iles, T. D. 1968 - Growth studies on North Sea herring. 2. 0 - -group growth of east Anglian herring. J. Cons. perm. int. Explor. Mer., 32: 98-116.
- Iles, T. D. 1974 - The tactics and strategy of growth in fishes. in Sea Fisheries Research F. R. Harden-Jones (ed). Paul Elek (Scientific Books) Ltd, London, 331-

- Iles, T. D. 1984 - Allocation of resources to gonad and soma in Atlantic herring Clupea harengus L.. in Fish Reproduction: strategies and tactics. G. W. Potts & R. J. Wooton (eds), Academic Press, London, 331-347.
- INIP 1979 - Projecto de trabalho para o conhecimento de alguns aspectos do ciclo biológico da Ria de Faro/Olhão, sobretudo visando o seu aproveitamento no sentido da Aquacultura, particularmente da Piscicultura. Relatório final da primeira fase. RTA, 2: 101 p.
- Jones, R. 1976 - Growth in fishes. in The ecology of the seas D. H. Cushing & J. S. Walsh (eds). Blackwell Scientific Publ. London, 215-297.
- Jones. R. 1981 - The use of length composition data in fish stock assessment (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Circ., 734: 55 p.
- Kesteven, G. L. 1960 - Manual of methods in fisheries biology. FAO Man. Fish. Sci., 1: 152 p.
- Kuipers, B. R. 1973 - On the tidal migration of young plaice (Pleuronectes platessa) in the Wadden Sea. Neth. J. Sea Res., 6: 376-388.
- Kuipers, B. R. 1978 - Opname en gebruik van voedsel door de jonge schol (Pleuronectes platessa) in een getijdengebied. Universiteit van Amsterdam. Thesis. 91 p.

- Labourg, P. J.; C. Clus & G. Lasserre 1985 - Résultats préliminaires sur la distribution des juveniles de poissons dans un marais maritime du bassin d'Arcachon, Oceanol. Acta, 8(3): 331-341.
- Lahayhe, J. 1972 - Les cycles sexuels de quelques poissons plats des côtes Bretonnes. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 36(2): 191-207.
- Lahaye, J. 1981 - Les cycles sexuels chez les poissons marins. Oceanis, 6(7): 637-654.
- Laird, L. M. & I. G. Priede 1986 - Notes on a stereological technique for the estimation of the number of oocytes in the ovary of mackerel (Scomber scombrus). University of Aberdeen, mimeo. 11 p.
- Laird, L. M. & I. G. Priede 1987 - The ovarian cycle and fecundity in the female mackerel (Scomber scombrus). University of Aberdeen, mimeo. 38 p.
- Lamont, J. M. 1967 - Plaice investigations in Scottish waters. 2 - Age composition and growth. Mar. Res., 3: 51 p.
- Lasserre, G. 1976 - Dynamique des populations ichthyologiques lagunaires. Application à Sparus aurata L. Thèse de Doctorat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 306 p.
- Le Bec, C. 1983 - Fécondité de la sole Solea vulgaris (Quensel, 1806) du golfe de Gascogne. ICES CM 1983/G:53, 6 p.

- Lee, C. K. C. 1972 - The biology and population dynamics of the common dab, Limanda limanda (L.) in the North Sea. University of East Anglia. PhD Thesis. 105 p.
- Leta, H. R. & A. Keim 1972 - Lectura de edades en otólitos de peces Teleósteos. Inst. Nac. Pescas, Montevideu, Inf. Tecn., 2: 36 p.
- Lima, C. 1984 - Algumas observações sobre níveis de mercúrio em Moluscos da Ria Formosa. 3º Congresso Nacional sobre o Algarve. Textos das comunicações, 1: 449-458.
- Lima, C. & C. Vale 1977 - Ria de Faro-Olhão: aspectos físicos, químicos e bacteriológicos. MAP, Secretaria de Estado das Pescas. 9 p.
- Lima, C. & C. Vale 1980 - Alguns dados físicos, químicos e bacteriológicos sobre a Ria Formosa. Bol. Inst. Nac. Invest. Pescas, 3: 5-25.
- Llinás, O. & J. Rueda 1982 - Efecto de la evaporacion-dilucion sobre el ciclo de nutrientes en un estanque costero. Int. Symp. on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 4-14 September 1981, Poster nº 5.
- Lockwood, S. J. 1974 - The use of von Bertalanffy growth equation to describe seasonal growth of fish. J. Cons. perm. int. Expl. Mer, 35(2): 175-179.
- Lockwood, S. J.; J. H. Nichols & W. A. Dawson 1981 - The estimation of a mackerel (Scomber scombrus L.) spawning stock size by plankton survey. J. Plankt.

Res., 3: 217-223.

Louis, M. & G. Lasserre 1982 - Étude du peuplement de poissons dans les lagunes de mangroves de Guadeloupe (Antilles Françaises). Oceanol. acta. Proceedings int. Symp. on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France, 8-14 September, 1981, 87-93.

MacDonalds, P. D. M. & T. J. Pitcher 1979 - Age groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Bd. Can., 36: 987-1001.

Macer, C. T. 1968 - A note on age determination on horse mackerel (Trachurus trachurus L.). ICES CM 1968/J: 4, 5 p.

Macer, C. T. 1972 - A method for determining the fecundity of the horse mackerel (Trachurus trachurus L.). ICES CM 1972/J:6, 4 p.

Macer, C. T. 1974a - Some observations on the fecundity of the pilchard (Sardina pilchardus Walbaum) off the south-west coast of England. ICES CM 1974/J:9, 7 p.

Macer, C. T. 1974b - The reproductive biology of the horse mackerel, Trachurus trachurus L. in the North Sea and English Channel. J. Fish Biol., 6: 415-438.

Mac Kinnon, J. C. 1972 - Summer storage of energy and its use for winter metabolism and gonads maturation in american plaice (Hipoglossoides platessoides). J. Fish. Res. Bd. Can., 29: 1749-1759.

- Marr, J. C. 1965 - The use of morphometric data in systematic, racial and relative growth studies in fish. Copeia, 1: 23-31.
- Martoja, R. & M. Martoja 1967 - Initiation aux techniques de l'histologie animale. Masson et Cie Editeurs, Paris, 345 p.
- Mas, F. 1952 - Contribution à l'histologie de l'oogenese chez un téléostéen: Perca fluviatillis. Bull. Soc. Zool. France, 70: 414-425.
- Miller, J. C. 1956 - The collapse and recovery of a small whitefish fishery. J. Fish. Res. Bd. Can., 13: 135-146.
- Mina, M. V. 1968 - A note on a problem in the visual evaluation of otolith zones. J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 32(1): 93-97.
- Mittwoch, V. 1967 - Sex chromosomes. Academic Press, London, 306 p.
- Mohr, E. 1918 - Alterbestimmung der seezunge (Solea vulgaris Quensel). Helgoland, N. F., 14: 37 p.
- Moller-Christensen, J. 1964 - Burning of otoliths: a technique for age determination of soles and other fish. Journ. du Conseil, 29(1): 73-81.
- Monteiro, C. C. 1986 - Contribuição para o conhecimento das comunidades ictiológicas da Ria Formosa. Bol. Inst. Nac. Invest. Pescas, Lisboa, 14: 60-78.

- Monteiro, C. C. 1989 - La faune ichthyologique de la lagune Ria Formosa (sud Portugal). Répartition et organisation spatio-temporelle des communautés: application à l'aménagement des ressources. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Thèse de Doctorat. 219 p.
- Monteiro, C. C.; T. Lam-Hoai & G. Lasserre 1987 - Distribution cronologique des poissons dans deux stations de la lagune Ria Formosa (Portugal). Oceanol. Acta, 10(3): 359-371.
- Monteiro, J. H. C. 1984 - Origem, evolução e processos geológicos das ilhas barreira de Faro e sua importância para o desenvolvimento destas ilhas. 3º Congresso Nacional sobre o Algarve. Textos das Comunicações, 2: 713-719.
- Moreaux, J. & P. Reyes 1984 - Estimation des paramètres de croissance (equation de von Bertalanffy): application aux poissons tropicaux. Hidrobiologia, 114: 13-15.
- Morris, R. W. & B. T. Scheer 1957 - The relation of meristic characters in fishes to temperature and water movement. Ann. Biol., 33(3-4): 159-161.
- Motoda, S & Y. Hirano 1963 - Review of japanese herring investigations. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 154: 249-261.
- Nagasaki, F. 1958 - The fecundity of Pacific herring (Clupea pallasii) in British Columbia coastal waters. J. Fish.

Res. Bd. Can. 15: 313-330.

Nellen, W. 1986 - A hypothesis on the fecundity of bony fishes. Meeresforsch., 31: 75-89.

Neves, J. 1974 - A evolução historico-geográfica da cidade de Faro. Anais do Município de Faro, 4: 117-132.

Nikolskii, G. V. 1969 - Theory of fish population dynamics. Oliver & Boyd Eds, Edinburgh, 323 p.

Nixon, S. W. & V. Lee 1981 - The flux of carbon, nitrogen and phosphorous between coastal lagoons and offshore waters. Unesco Tech. Pap. Mar. Sci., 33: 325-348.

Nunes, M. C. 1984a - Contaminação bacteriana na Ria Formosa. 3º Congresso Nacional sobre o Algarve. Textos das comunicações. 1: 459-468.

Nunes, M. C. 1984b - Ria de Faro-Olhão. II-Estudo bacteriológico da água. Cadernos da Area de Ciencias Marifmas. Seminario de Estudos Galegos, 1: 357-364.

Oliveira, A. F. L. 1976 - A Ria de Faro. Conservação e aproveitamento. Colóquio sobre a conservação de zonas húmidas em Portugal, 33-40.

Parrish, B. B. & A. Saville 1965 - The biology of the north-east Atlantic herring populations. Oceanogr. mar. biol. ann. Rev., 3: 323-373.

Pedro, J. G. 1986 - O papel da vegetação na formação dos sistemas lagunares da Ria Formosa. Os sistemas lagu-

nares do Algarve. Textos e resumos do Seminário comemorativo do Dia Mundial do Ambiente. Universidade do Algarve. 61-68.

Petersen, C. G. J. 1892 - Fiskeribiologi forhold: Holboeck fjord. Beretning fra de Dansk Biologisk Station, for 1890(91) 1: 121-183.

Pitt, T. K. 1967 - Age and growth of american plaice (Hippoglossoides platessoides) in the Magdalen shallows. J. Fish. Res. Bd. Can. 24: 1077-1099.

Pitt, T. K. 1974 - Age composition and growth of yellow tail flounder (Limanda ferruginea) from the Grand Bank. J. Fish. Res. Bd. Can., 31(11): 1800-1802.

Postma, H. 1981 - Processes in the sediment and at the water sediment interface. Unesco Tech. Pap. Mar. Sci., 33: 111-117.

Priede, I. G. & L. M. Laird 1986 - Fecundity of female mackerel (Scomber scombrus). University of Aberdeen, mimeo. 19 p.

Quero, J.-C. & J. J. Vayne 1979 - Clé de détermination de poissons marins de l'Atlantique du Nord-Est (80-30 N). Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes - La Rochelle, 40 p.

Quero, J.-C.; M. Desoutter & F. Lagardère 1986 - Soleidae. in Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. P. J. P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-

- C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.), Unesco, Paris, 3(198): 1308-1328.
- Rae, B. B. 1970 - The distribution of flat fishes in Scottish and adjacent waters. Mar. Res., 2: 39 p.
- Rafail, S. Z. 1973 - A simple and precise method for fitting a von Bertalanffy growth curve. Mar. Biol., 19: 354-358.
- Ramos, J. 1982 - Estudio de la edad e crecimiento del lenguado Solea solea (Linneo, 1758) (Pisces, Soleidae). Inv. Pesq. 46(1): 15-28.
- Ramos, J. 1983 - Contribución al estudio de la oogénesis en el lenguado Solea solea (Linneo, 1758) (Pisces, Soleidae). Inv. Pesq., 47(2): 241-251.
- Ravagnan, G. 1978 - Systèmes d'aquaculture cotière de poissons et crustacés en Méditerranée. FAO/UNEP/WG, 15(4): 8 p.
- Reay, P. J. 1984 - Reproductive tactics: a non event in aquaculture ? in Fish reproduction: strategies and tactics G. W. Potts & R. J. Wooton (eds) Academic Press, London, 291-309.
- Ribeiro, O.; H. Lautensach & S. Daveau 1987 - Geografia de Portugal. II - O ritmo climático e a paisagem. Edições Sá da Costa. Lisboa, 623 p.
- Ricker, W. E. 1973 - Linear regressions in fisheries research. J. Fish. Res. Bd. Can., 30: 409-434.

- Ricker, W. E. 1975 - Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 191: 382 p.
- Ricker, W. E. 1979 - Growth rates and models. in Fish Physiology W. S. Hoar; D. J. Randall & J. R. Brett (eds), Academic Press, London, 8: 677-743.
- Rijnsdorp, A. D. 1986 - On the mechanism of energy allocation over reproduction and somatic growth with particular reference of female plaice. ICES CM 1986/L: 9 p.
- Rodriguez, A & R. Rodriguez 1980 - Primera cita en Mediterraneo de Solea senegalensis Kaup, 1858 (Heterosomata, Soleidae). Inv. Pesq., 44(2): 291-295.
- Roseboom, S. 1985a - A new method for preparing frozen gonads for fecundity studies. ICES CM 1985/G: 69, Demersal Fish Committee. 1 p.
- Roseboom, S. 1985b - Untersuchungen zur Fruchtbarkeit der Seezunge (Solea solea L.). Diplomarbeit Universität Kiel, 81 p.
- Roseboom, S. 1985c - Fecundity of North Sea sole (Solea solea). ICES CM 1985/G: 70, Demersal Fish Committee. 20 p.
- Rothschild, B. J. 1986 - Dynamics of marine fish populations. Harvard University Press, Mass., 277 p.
- Rousset, J. 1983 - Étude des écailles et otolithes des Soleidés d'Algérie. Cybium, 7(1): 71-96.

- Saetersdal, G. S. & E. L. Cadima 1960 - A note on the growth of arctic cod and haddock. ICES CM 1960/Gadoid Fish Committee, nº 90, 10 p.
- Saidapur, S. K. 1978 - Follicular atresia in the ovaries of non mamalian Vertebrates. Int. Rev. Cytol., 54: 225-244.
- Saila, S. B.; C. W. Recksiek & M. G. Prager 1988 - Basic fishery science programs. A compendium of microcomputer programs and manual of operations. Development in Aquaculture and Fisheries Science, 18: 85-123.
- Santander, H.; J. Alheit & P. Smith 1984 - Estimation de la biomassa de la poblacion desovante de anchoveta peruana Engraulis ringens EN 1981, por aplicacion del de produccion de huevos. Bol. Inst. Mar. Perú-Callao, 8(6): 209-250.
- Schnute, J & D. Fournier 1980 - A new approach to length-frequency analysis: growth structure. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37(1): 1337-1351.
- Scott, D. P. 1962 - Effect of food quantity on fecundity of rainbow trout Salmo gairdneri. J. Fish Res. Bd. Can., 19: 715-731.
- Selman, K. & R. A. Wallace 1983 - Oogenesis in Fundulus heteroclitus. III. Vitellogenesis. J. Exp. Zool., 226: 441-457.
- Shull'man, G. E. 1960 - Dynamics of fat content in the body of

- fish. Russ. Rev. Biol., 49: 209-222.
- Shull'man, G. E. 1974 - Life cycles of fishes. J. Wiley & Sons, N. Y. 237 p.
- Silliman, R. P. 1967 - Analog computer models of fish population. Fish. Bull., 66: 31-46.
- Silva, E. S. & M. E. Assis 1970 - Pigments and predominant plankton in sea-water samples "Ria de Faro-Olhão" from May 1967 to May 1968. Notas e Estudos Inst. Biol. Marit., Lisboa, 38: 14 p.
- Simões, P. 1984a - Ecologia das cinturas de vegetação da ilha de Faro. Bol. Prot. Natureza, 18(3 Ser.): 49-54.
- Simões, P. 1984b - Ecologia das cinturas de vegetação da ilha de Faro, 3º Congresso Nacional sobre o Algarve. Textos das comunicações, 1: 523-526.
- Simpson, A. C. 1951 - The fecundity of the plaice. Fish. Invest., Lond., Ser. 2, 17(5): 1-28.
- Skillman, R. A. & M. Y. Y. Young 1976 - von Bertalanffy growth curves for striped merlin Tetrapturus audax and blue merlin Makaira nigricans in the central north Pacific ocean. Fish. Bull., 74(3): 553-566.
- Snedecor, G. W. 1956 - Statistical methods. Iowa State College Press, 485 p.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf 1981 - Biometry. W. H. Freeman and Company, New York, 859 p.

- Sousa, F. P. 1914 - O megasismo de 1 de Novembro 1755 em Portugal. Revista de Obras Públicas e Minas, 45: 12 p.
- Sparre, P. 1988 - Computer programs for fish stock assessment. FAO Fish. Techn. Pap., 101(2), 218 p.
- Summers, R. W. 1974 - The feeding ecology of the flounder Platichthys flesus (L.) in the Ythan estuary, Aberdeenshire. University of Aberdeen, PhD Thesis, 201 p.
- Tanaka, S. 1962 - A method of analysing a plymodal frequency distribution and its application to the length curve of the porgy Tains tunifrons (T.S.). J. Fish. Res. Bd. Can., 19(6): 1143-1159.
- Tanning, A. V. 1950 - Influence of the environment on number of vertebrae in Teleostean fishes. Nature, Lond., 165: 28.
- Tanning, A. V. 1952 - Experimental study of meristic characters in fishes. Biol. Rev. Cambridge Phylosophical Soc., 27(2): 169-193.
- Teodósio, A. 1988 - Caracterização geral do ictioplancton do Canal de Faro (Ria Formosa). Relatório de Estágio de Licenciatura. Universidade do Algarve, 77 p., Anexos.
- Tesh, L. 1968 - Age and growth. in Methods for Assessment of fish production in freshwaters. T. B. Bagenal (ed) Oxford Blackwell Scientific Publications (IPB

Handbook 3), 101-136.

Tessier, G. 1958 - La relation d'alometrie, sa signification statistique et biologique. Biometrics, 4: 14-18.

Tyler, A. V. & R. S. Dunn 1976 - Ration, growth and mesures of somatic and organic condition in relation to meal frequency in winter flounder Pseudopleuronectes americanus with hypotesis regarding population homeostasis. J. Fish Res. Bd. Can., 33: 63-75.

UNESCO 1979 - Costal ecosystems of the southern Mediterranean: lagoons, deltas and salt marshes. Report of a meeting of experts. Tunis, 25-27 September, 1978, UNESCO Reports in Marine Science, 7, 26 p.

Veen, J. F. de 1969 - Recent changes in growth and fecundity in the common sole in the eastern North Sea. ICES CM 1969/F:21

Veen, J. F. de 1976 - On changes in some biological parameters in the North Sea sole (Solea solea L.). J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 37(1): 60-90.

Veen, J. F. de 1978 - On selective tidal transport in the migration of North Sea plaice (Pleuronectes platessa) and other flat fish species. Neth. J. Sea. Res., 12: 115-147.

Veer, H. W. Van der 1986 - Regulation of 0-group plaice (Pleuronectes platessa) in the Wadden Sea. Rijksuniversiteit Groningen. PhD Thesis. 91 p.

- Vleming, V. de; G. Grossman & F. Chapman 1982 - On the use of gonosomatic index. Comp. Biochem. Physiol., 73A(1): 31-39.
- Walford, L. 1946 - A new graphic method for describing the growth of animals. Biol. Bull., 90: 141-147.
- Wallace, R. A. 1978 - Oocyte growth in non Mamalian Vertebrates. in The Vertebrate ovary. R. E. Jones (ed). Plenum Press, New York, 469-502.
- Wallace, R. A. & K. Selman 1978 - Oogenesis in Fundulus heteroclitus. I. Preliminary observation on oocyte maturation in vivo and in vitro. Dev. Biol., 62: 352-369.
- Wallace, R. A. & K. Selman 1980 - Oogenesis in Fundulus heteroclitus. II. The transistion from vitellogenesis into maturation. Gen. Comp. Endocrinol., 42: 345-354.
- Wallace, R. A. & K. Selman 1981 - Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. Amer. Zool., 21: 325-343.
- Wallace, R. A. & K. Selman 1985 - Major protein changes during vitellogenesis and maturation of Fundulus oocytes. Dev. Biol., 110: 492-498.
- Watson, J. J.; L. M. Laird & I. G. Priede 1989 - Estimation of fecundity of mackerel (Scomber scombrus L.) and herring (Clupea harengus L.) from histological sections of ovaries, using stereological techniques.

Fish Population Biology Symposium. The Fisheries Society of the British Isles. University of Aberdeen, 17-22 July, 1989. Poster.

Weatherly, A. H. 1971 - Growth and ecology of fish populations. Academic Press, London. 293 p.

Weinholtz, M. B. 1978 - Contribuição para o estudo da evolução das flechas de areia na costa sotavento do Algarve - Ria de Faro. Direcção Geral de Portos. Lisboa, 31 p.

Weisel, G. F. 1955 - Variations in the number of fin rays of two Cyprinid fishes correlated with natural water temperatures. Ecology, 36(1): 1-6.

Williams, T. & B. C. Bedford 1973 - The use of otoliths for age determination. in The ageing of fish. T. B. Bagenal (ed). Unwin Brothers, Ltd, 114-123.

Wootton, R. J. 1979 - Energy costs of egg production and environmental determinants of fecundity in Teleost fishes. Symp. Zool. Soc. London, 44: 133-159.

Yamamoto, K. 1955a - Studies on the formation of fish eggs. V - The chemical nature and the origin of the yolk vesicle in the oocytes of the herring, Clupea pallasii. Ann. Zool. Japon., 28(3): 158-164.

Yamamoto, K. 1955b - Studies on the formation of fish eggs. VI - The chemical nature and the origin of the yolk vesicle in the oocyte of the smelt, Hypomesus japonicus. Ann. Zool. Japon., 28(4): 233-239.

- Yamamoto, K. 1956a - Studies on the formation of fish eggs. I - Annual cycle in the development of ovarium eggs in the flounder, Liopsetta obscura. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univers., Ser. VI, 12: 362-373.
- Yamamoto, K. 1956b - Studies on the formation of fish eggs. II - Changes in the nucleus of the oocyte of Liopsetta obscura with special reference to the activity of the nucleolus. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univers., Ser. VI, 12(3): 375-390.
- Yamamoto, K. 1956c - Studies on the formation of fish eggs. VII - The fate of the yolk vesicle in the oocytes of the herring Clupea pallasii during vitellogenesis. Ann. Zool. Japon., 29(2): 91-97.
- Yamamoto, K. 1956d - Studies on the formation of fish eggs. VII- The fate of the yolk vesicle in the oocyte of the smelt Hypomesus japonicus during vitellogenesis. Embryologia, 3(2): 131-138.
- Zanuy, S. & Y. M. Carrillo 1973 - Estudio histologico del ovario de cabrilla (Paracentropistis cabrilla L.) en relacion con la ovogenesis. Inv. Pesq. 37: 147-165.
- Zilstra, J. J. 1973 - Egg weight and fecundity in the North Sea herring (Clupea harengus). Neth. J. Sea Res., 6(1-2): 173-204.
- Zweifel, J. R. & R. Lasker 1976 - Pre hatch and post hatch growth of fishes. A general model. Fish. Bull., 74: 609-621.

## VIII. Anexos



**Anexo 1.**  
**Método de Bhattacharya.**



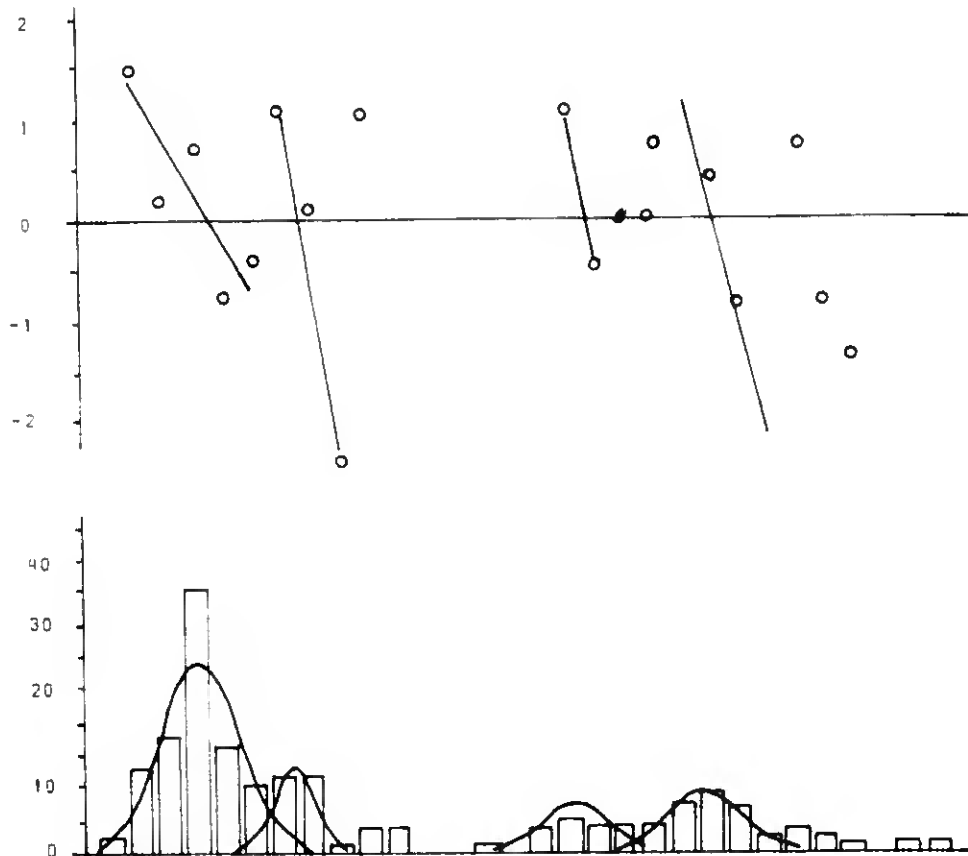


Fig. A1 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Maio de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	8.55	1.305	96.680	-
2	11.78	0.758	24.350	3.127
3	21.70	1.167	20.820	10.304
4	26.23	1.308	30.630	3.667

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	2.00	1.61	0.00	0.00	0.00	1.612	-
5.0	13.00	7.62	0.00	0.00	0.00	7.625	3.788
6.0	17.00	20.06	0.00	0.00	0.00	20.064	0.467
7.0	40.00	29.35	0.00	0.00	0.00	29.355	3.860
8.0	16.00	29.88	0.09	0.00	0.00	23.978	2.654
9.0	10.00	10.81	2.47	0.00	0.00	13.278	0.809
10.0	11.00	2.72	11.33	0.00	0.00	14.051	0.662
11.0	11.00	0.38	9.12	0.00	0.00	9.508	0.234
12.0	1.00	0.30	1.29	0.00	0.00	1.321	-
13.0	3.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.033	-
							.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
14.0	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
16.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
17.0	1.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.130	-
18.0	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	1.020	-
19.0	3.00	0.00	0.00	3.84	0.00	3.842	0.184
20.0	5.00	0.00	0.00	6.89	0.01	6.900	0.523
21.0	4.00	0.00	0.00	5.93	0.12	6.059	0.698
22.0	4.00	0.00	0.00	2.45	0.89	3.344	-
23.0	4.00	0.00	0.00	0.48	3.49	3.979	-
24.0	7.00	0.00	0.00	0.04	7.62	7.666	0.057
25.0	9.00	0.00	0.00	0.00	9.26	9.270	0.007
26.0	6.00	0.00	0.00	0.00	6.28	6.283	0.012
27.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.374	-
28.0	3.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.500	-
29.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.060	-
30.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.040	-
31.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
32.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
33.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A1 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

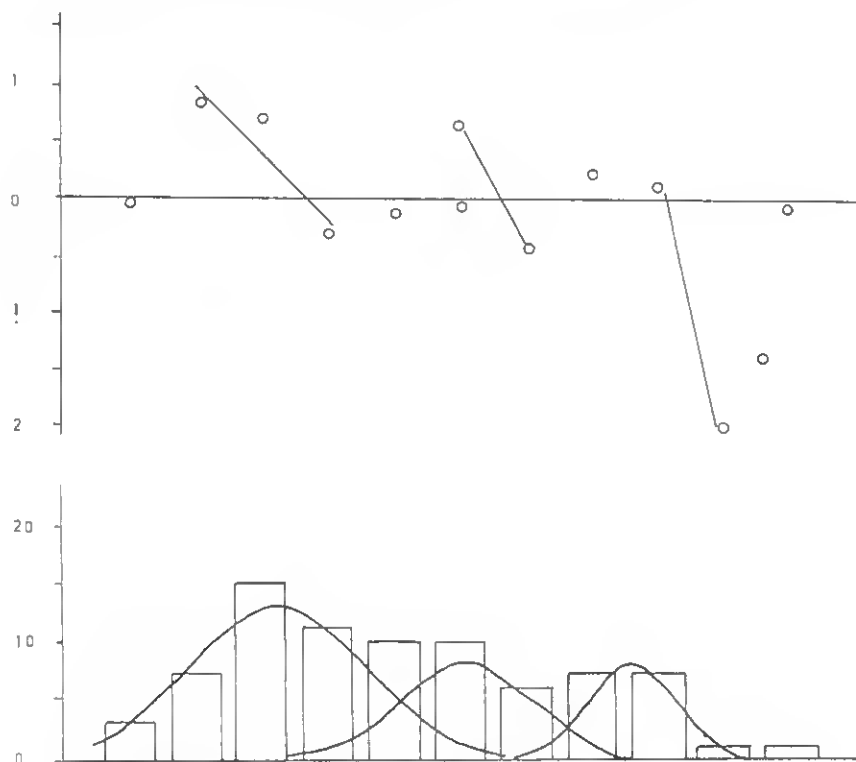


Fig. A2 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Junho de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	19.75	1.315	43.020	-
2	22.61	1.002	20.580	2.469
3	25.10	0.683	13.400	2.961

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	3.00	2.67	0.00	0.00	2.674	-
5.0	7.00	7.71	0.00	0.00	7.716	0.066
6.0	15.00	12.60	0.04	0.00	12.654	0.439
7.0	11.00	11.54	0.72	0.00	12.269	0.131
8.0	10.00	5.92	3.96	0.00	9.894	0.001
9.0	10.00	1.70	8.02	0.00	9.734	0.007
10.0	6.00	0.27	5.99	0.35	6.619	0.057
11.0	7.00	0.02	1.65	4.62	6.305	0.076
12.0	7.00	0.00	0.16	7.11	7.281	0.010
13.0	1.00	0.00	0.00	1.27	1.284	-
14.0	1.00	0.00	0.00	0.02	0.027	-

Tabela A2 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

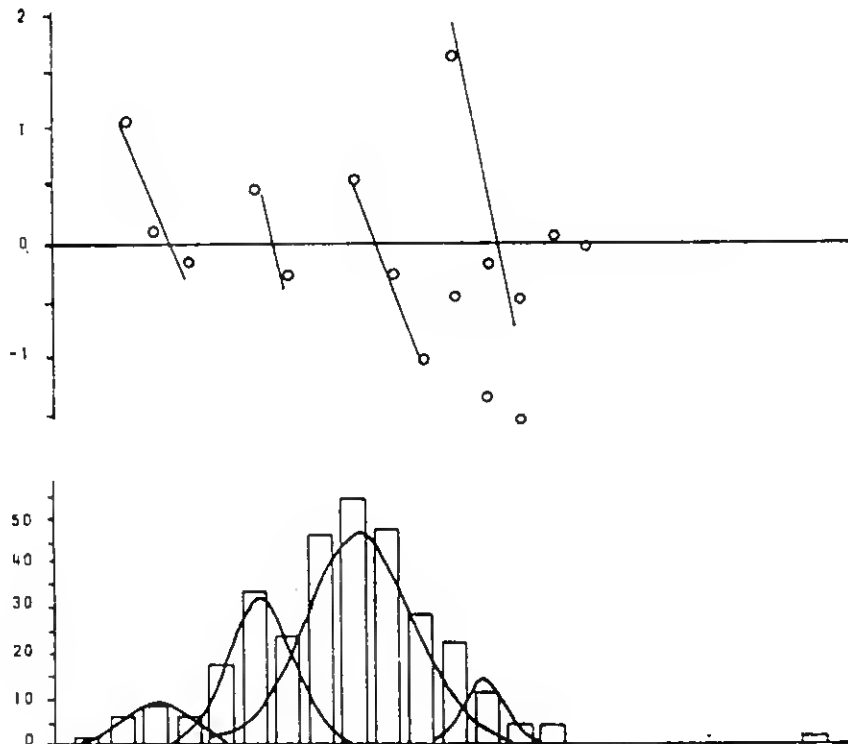


Fig. A3 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Julho de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	8.50	0.849	4.130	-
2	16.25	2.596	226.650	4.496
3	20.02	0.825	46.040	2.208
4	25.14	1.500	16.790	4.399

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	1.00	0.83	0.10	0.00	0.00	0.943	-
5.0	2.00	1.92	0.36	0.00	0.00	2.287	-
6.0	1.00	1.10	1.07	0.00	0.00	2.181	0.639
7.0	6.00	0.15	2.75	0.00	0.00	2.913	-
8.0	7.00	0.01	6.08	0.00	0.00	6.093	0.134
9.0	13.00	0.00	11.59	0.00	0.00	11.599	0.169
10.0	23.00	0.00	19.05	0.00	0.00	19.052	0.817
11.0	26.00	0.00	26.98	0.00	0.00	26.981	0.035
12.0	38.00	0.00	32.94	0.00	0.00	32.941	0.776
13.0	37.00	0.00	34.67	0.00	0.00	34.675	0.155
14.0	52.00	0.00	31.46	0.14	0.00	31.606	18.159
15.0	32.00	0.00	24.61	3.22	0.00	27.836	0.622
16.0	9.00	0.00	16.60	16.76	0.00	33.367	17.784
17.0	19.00	0.00	9.65	20.04	0.03	29.732	3.873
18.0	7.00	0.00	4.83	5.51	0.20	10.551	1.185
19.0	8.00	0.00	2.09	0.34	0.84	3.286	8.764
20.0	4.00	0.00	0.77	0.00	2.28	3.069	-
21.0	3.00	0.00	0.25	0.00	3.97	4.207	-
22.0	3.00	0.00	0.06	0.00	4.39	4.464	0.480
23.0	2.00	0.00	0.01	0.00	3.13	3.147	-

Tabela A3 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

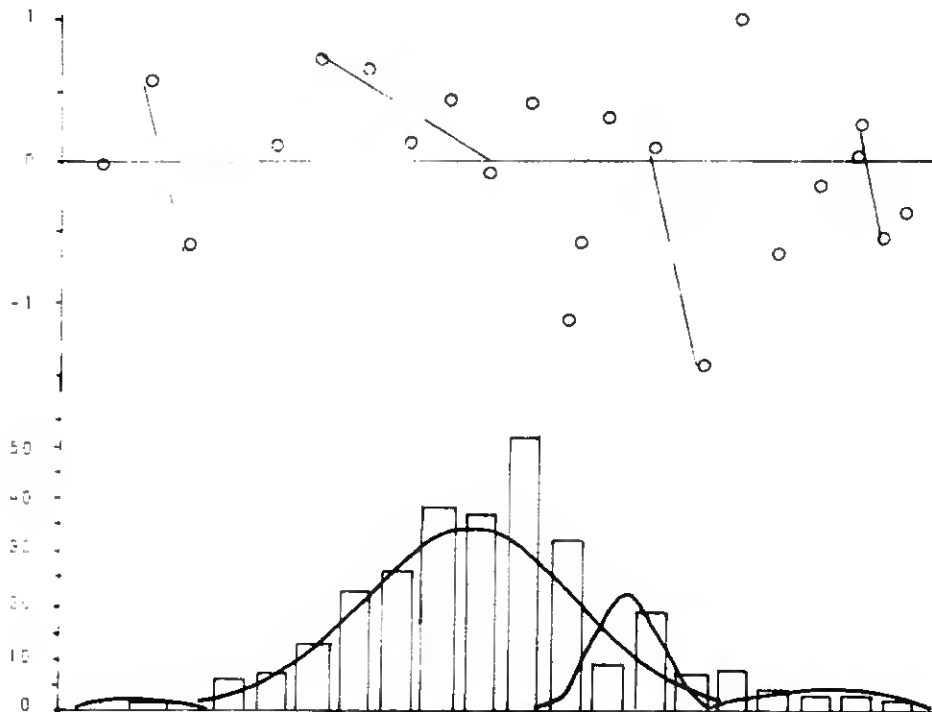


Fig. A4 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Agosto de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	8.50	0.849	4.130	-
2	16.25	2.596	226.050	4.496
3	20.02	0.825	46.040	2.208
4	25.32	1.500	16.790	4.399

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	1.00	0.84	0.10	0.00	0.00	0.943	-
5.0	2.00	1.93	0.36	0.00	0.00	2.287	-
6.0	1.00	1.11	1.07	0.00	0.00	2.181	0.639
7.0	6.00	0.16	2.75	0.00	0.00	2.913	-
8.0	7.00	0.01	6.09	0.00	0.00	6.093	0.134
9.0	13.00	0.00	11.60	0.00	0.00	11.599	0.169
10.0	23.00	0.00	19.05	0.00	0.00	19.052	0.817
11.0	26.00	0.00	26.98	0.00	0.00	26.981	0.035
12.0	38.00	0.00	32.94	0.00	0.00	32.941	0.776
13.0	37.00	0.00	34.67	0.00	0.00	34.675	0.155
							.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
14.0	52.00	0.00	31.46	0.14	0.00	31.606	13.159
15.0	32.00	0.00	24.62	3.22	0.00	27.836	0.622
16.0	9.00	0.00	16.60	16.76	0.00	33.367	17.794
17.0	19.00	0.00	9.65	20.05	0.03	29.732	3.873
18.0	7.00	0.00	4.84	5.51	0.20	10.551	1.195
19.0	8.00	0.00	2.09	0.35	0.85	3.286	6.764
20.0	4.00	0.00	0.78	0.00	2.28	3.069	-
21.0	3.00	0.00	0.25	0.00	3.96	4.207	-
22.0	3.00	0.00	0.07	0.00	4.40	4.464	0.480
23.0	2.00	0.00	0.02	0.00	3.13	3.147	-

Tabela A4 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

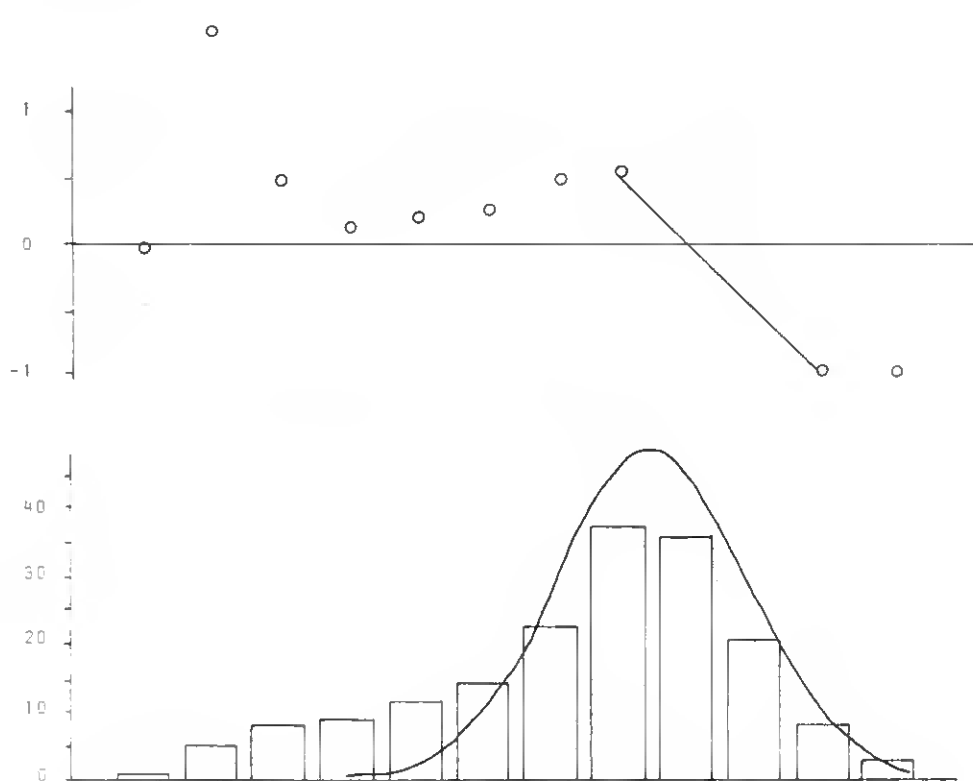


Fig. A5 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Setembro de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	16.99	1.419	172.00	-

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.00	0.000	-
5.0	5.00	0.00	0.001	-
6.0	8.00	0.02	0.021	-
7.0	9.00	0.25	0.258	-
8.0	11.00	1.96	1.968	-
9.0	14.00	9.13	9.132	2.594
10.0	22.00	25.79	25.796	0.558
11.0	37.00	44.34	44.343	1.215
12.0	36.00	46.38	46.388	2.326
13.0	21.00	29.53	29.532	2.464
14.0	8.00	11.44	11.442	1.035
15.0	3.00	2.69	2.698	-

Tabela A5 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

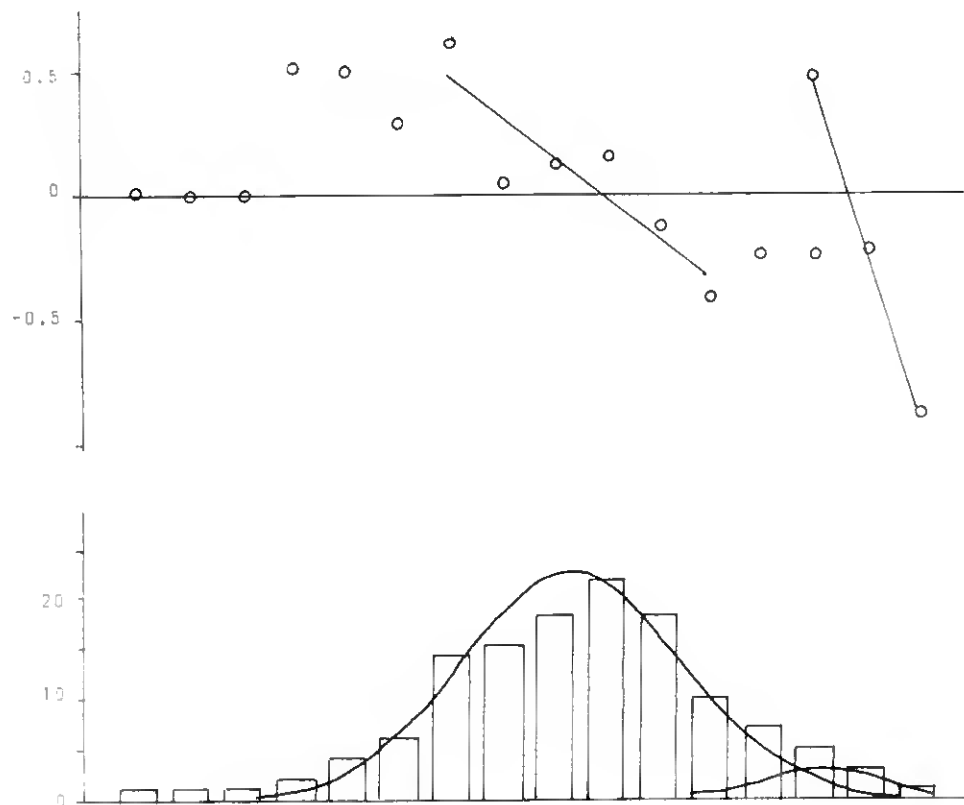


Fig. A6 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Outubro de 1895.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	18.87	2.069	118.820	-
2	23.70	1.220	8.180	2.908

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.00	0.00	0.006	-
5.0	1.00	0.03	0.00	0.039	-
6.0	1.00	0.19	0.00	0.192	-
7.0	2.00	0.74	0.00	0.743	-
8.0	4.00	2.31	0.00	2.314	-
9.0	6.00	5.72	0.00	5.722	0.013
10.0	14.00	11.26	0.00	11.262	0.662
11.0	15.00	17.66	0.00	17.660	0.400
12.0	18.00	22.04	0.00	22.044	0.741
13.0	22.00	21.91	0.00	22.914	0.003
14.0	18.00	17.35	0.07	17.420	0.019
15.0	10.00	10.94	0.45	11.396	0.171
16.0	7.00	5.49	1.52	7.017	-
17.0	5.00	2.19	2.59	4.795	0.008
18.0	3.00	0.70	2.26	2.964	-
19.0	1.00	0.17	1.00	1.185	-

Tabela A6 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

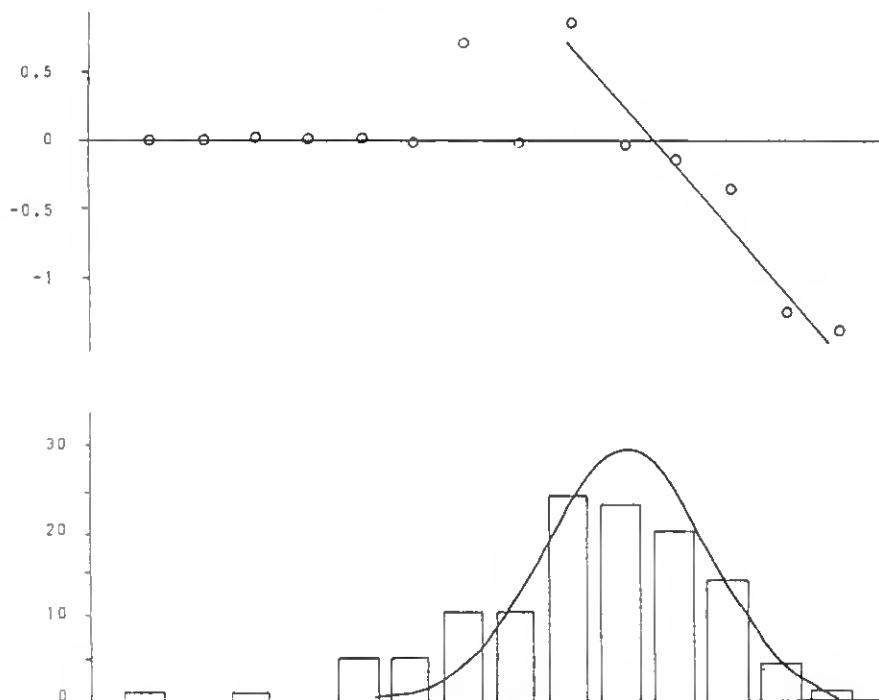


Fig. A7 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Novembro de 1985.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	18.61	1.520	113.180	-

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.00	0.000	-
5.0	0.00	0.00	0.000	-
6.0	1.00	0.00	0.000	-
7.0	0.00	0.00	0.000	-
8.0	5.00	0.08	0.083	-
9.0	5.00	0.64	0.640	-
10.0	10.00	3.19	3.194	-
11.0	10.00	10.34	10.343	0.011
12.0	24.00	21.73	21.731	0.236
13.0	23.00	29.60	29.601	1.472
14.0	20.00	26.15	26.151	1.446
15.0	14.00	14.98	14.983	0.064
16.0	4.00	5.56	5.564	0.441
17.0	1.00	1.34	1.342	-

Tabela A7 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

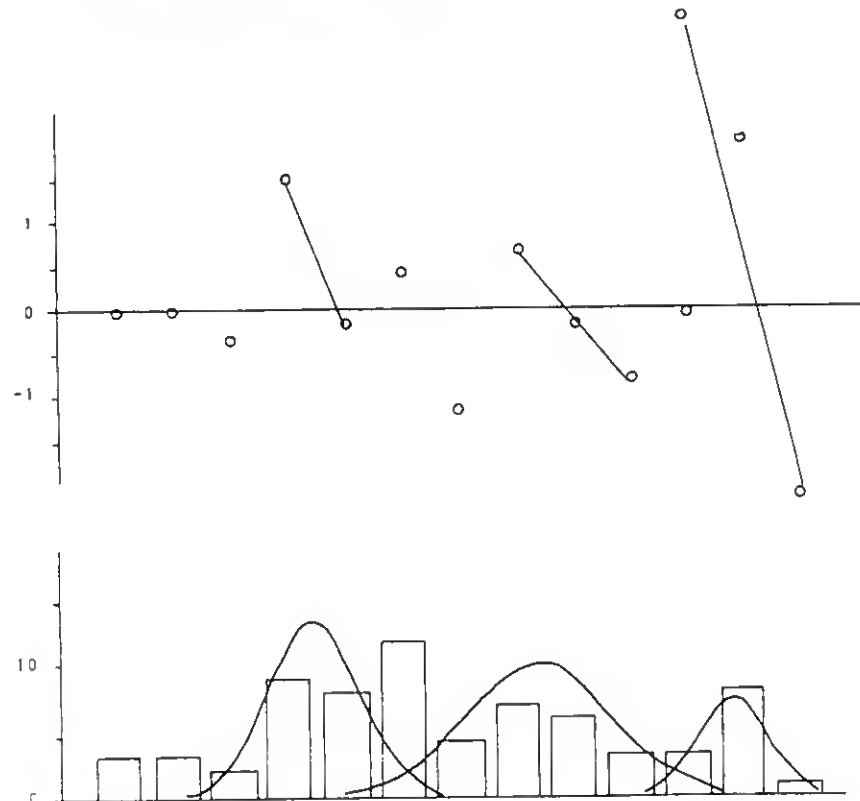


Fig. A8 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. se-negalensis capturados na Ria Formosa em Dezembro de 1985.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	15.00	1.570	9.120	-
2	19.28	0.808	32.710	3.602
3	25.32	0.572	27.710	8.749

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
4.0	3.00	2.17	0.00	0.00	2.175	-
5.0	3.00	2.26	0.00	0.00	2.261	-
6.0	2.00	1.57	0.02	0.00	1.600	0.010
7.0	9.00	0.72	1.04	0.00	1.775	-
8.0	8.00	0.22	8.70	0.00	8.932	0.097
9.0	12.00	0.04	15.67	0.00	15.718	0.879
10.0	4.00	0.00	6.10	0.00	6.110	0.728
11.0	7.00	0.00	0.51	0.00	0.513	-
12.0	6.00	0.00	0.01	0.00	0.010	-
13.0	3.00	0.00	0.00	0.06	0.064	-
14.0	3.00	0.00	0.00	5.28	5.284	-
15.0	8.00	0.00	0.00	19.15	19.150	6.492
16.0	1.00	0.00	0.00	3.25	3.251	-

Tabela A8 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

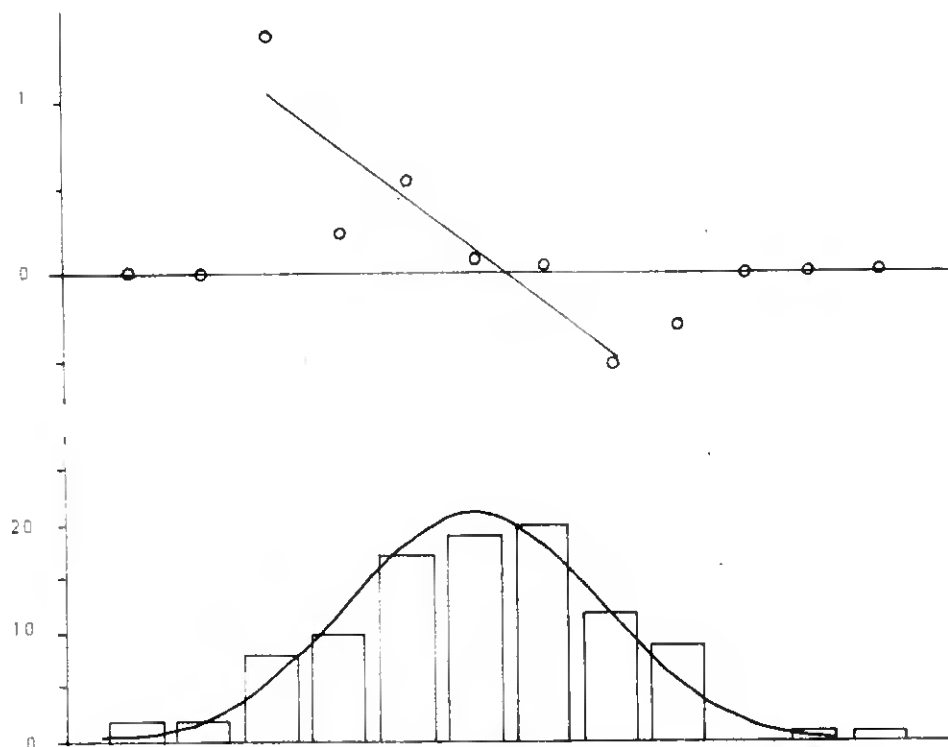


Fig. A9 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Janeiro de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	17.50	1.833	96.650	-

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	2.00	0.43	0.433	-
5.0	2.00	1.71	1.712	-
6.0	8.00	5.01	5.013	1.772
7.0	10.00	10.89	10.892	0.073
8.0	17.00	17.55	17.554	0.017
9.0	19.00	21.00	21.004	0.191
10.0	20.00	18.66	18.665	0.095
11.0	12.00	12.31	12.314	0.007
12.0	9.00	6.03	6.032	1.460
13.0	0.00	2.19	2.194	-
14.0	1.00	0.59	0.592	-
15.0	1.00	0.11	0.114	-

Tabela A9 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

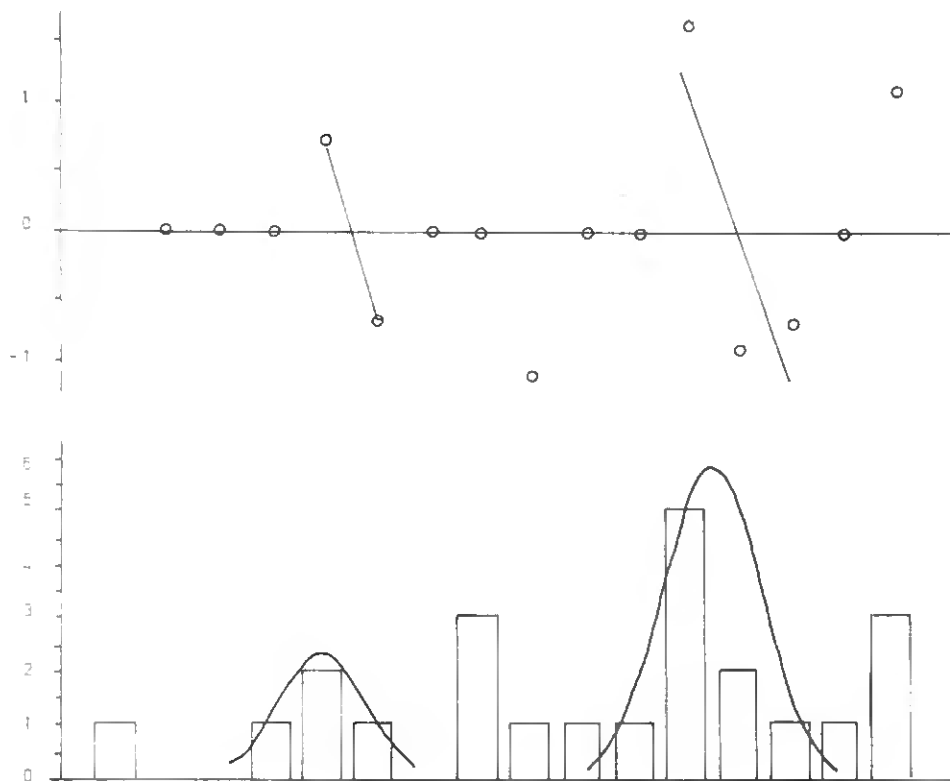


Fig. A10 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Fevereiro de 1986.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	16.50	0.849	5.00	-
2	24.00	0.932	13.69	8.421

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.00	0.00	0.000	-
5.0	0.00	0.00	0.00	0.003	-
6.0	0.00	0.11	0.00	0.111	-
7.0	1.00	1.01	0.00	1.014	-
8.0	2.00	2.33	0.00	2.334	-
9.0	1.00	1.34	0.00	1.341	-
10.0	0.00	0.19	0.00	0.192	-
11.0	3.00	0.01	0.00	0.010	-
12.0	1.00	0.00	0.00	0.003	-
13.0	1.00	0.00	0.12	0.120	-
14.0	1.00	0.00	1.34	1.343	-
15.0	5.00	0.00	4.76	4.764	0.011
16.0	2.00	0.00	5.34	5.345	2.093
17.0	1.00	0.00	1.90	1.897	-
18.0	1.00	0.00	0.21	0.213	-
19.0	3.00	0.00	0.01	0.008	-

Tabela A10 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

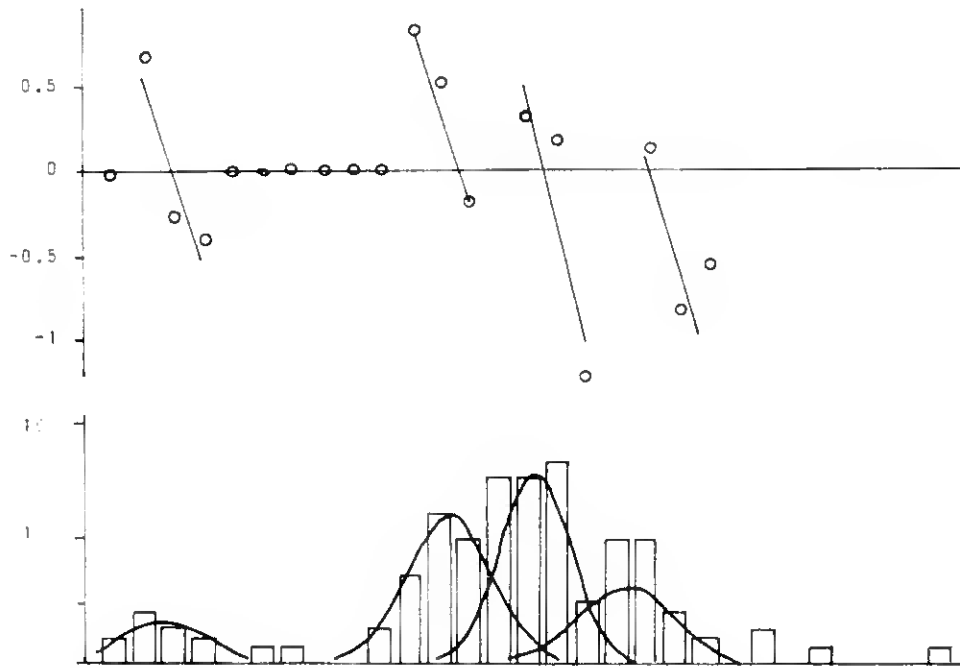


Fig. A11 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Março de 1986.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	7.00	1.349	10.860	-
2	16.78	1.349	41.540	7.131
3	19.70	1.167	44.810	2.279
4	22.76	1.581	24.910	2.227

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	2.00	1.58	0.00	0.00	0.00	1.589	-
5.0	4.00	2.91	0.00	0.00	0.00	2.908	-
6.0	3.00	3.07	0.00	0.00	0.00	3.071	0.001
7.0	2.00	1.87	0.00	0.00	0.00	1.874	-
8.0	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.660	-
9.0	1.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.134	-
10.0	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.016	-
11.0	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.085	-
12.0	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.629	-
13.0	3.00	0.00	2.77	0.00	0.00	2.769	-
14.0	7.00	0.00	7.27	0.01	0.00	7.303	0.012
15.0	12.00	0.00	11.45	0.28	0.00	11.743	0.005
16.0	10.00	0.00	10.77	2.20	0.02	12.994	0.689
17.0	15.00	0.00	6.04	8.26	0.14	14.446	0.021
18.0	15.00	0.00	2.03	14.83	0.66	17.523	0.363

.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
19.0	16.00	0.00	0.40	12.75	2.06	15.260	0.035
20.0	5.00	0.00	0.05	5.28	4.35	9.682	2.264
21.0	10.00	0.00	0.00	1.04	6.13	7.189	1.108
22.0	10.00	0.00	0.00	0.10	5.78	5.880	2.873
23.0	4.00	0.00	0.00	0.00	3.66	3.668	0.030
24.0	2.00	0.00	0.00	0.00	1.55	1.555	-
25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.442	-
26.0	3.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.084	-
27.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.011	-
28.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001	-
29.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
30.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
31.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
32.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A11 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

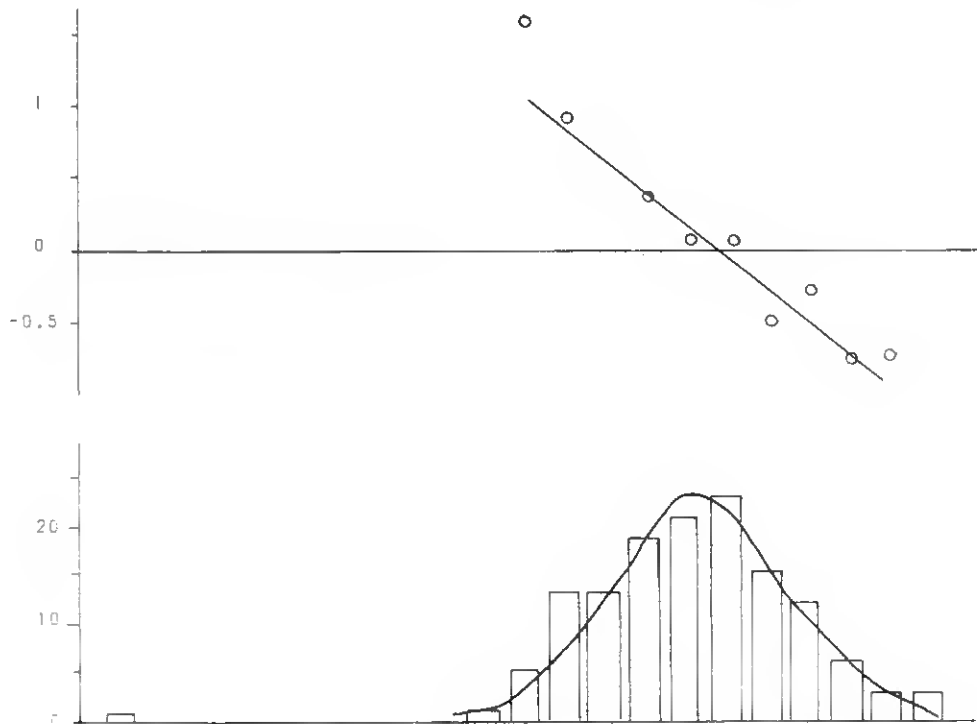


Fig. A12 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Abril de 1986.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	22.01	2.147	127.950	-

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.00	0.000	-
5.0	0.00	0.00	0.000	-
6.0	0.00	0.00	0.000	-
7.0	0.00	0.00	0.000	-
8.0	0.00	0.00	0.000	-
9.0	0.00	0.00	0.001	-
10.0	0.00	0.01	0.008	-
11.0	0.00	0.04	0.045	-
12.0	0.00	0.21	0.209	-
13.0	1.00	0.78	0.785	-
14.0	5.00	2.37	2.372	-
15.0	13.00	5.80	5.799	8.943
16.0	13.00	11.38	11.379	0.230
17.0	19.00	17.97	17.073	0.058
18.0	21.00	22.85	22.850	0.149
19.0	23.00	23.38	23.383	0.006
20.0	15.00	19.26	19.260	0.942
21.0	12.00	12.76	12.760	0.046
22.0	6.00	6.81	6.814	0.097
23.0	3.00	2.93	2.927	-
24.0	3.00	1.02	1.012	-

Tabela A12 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

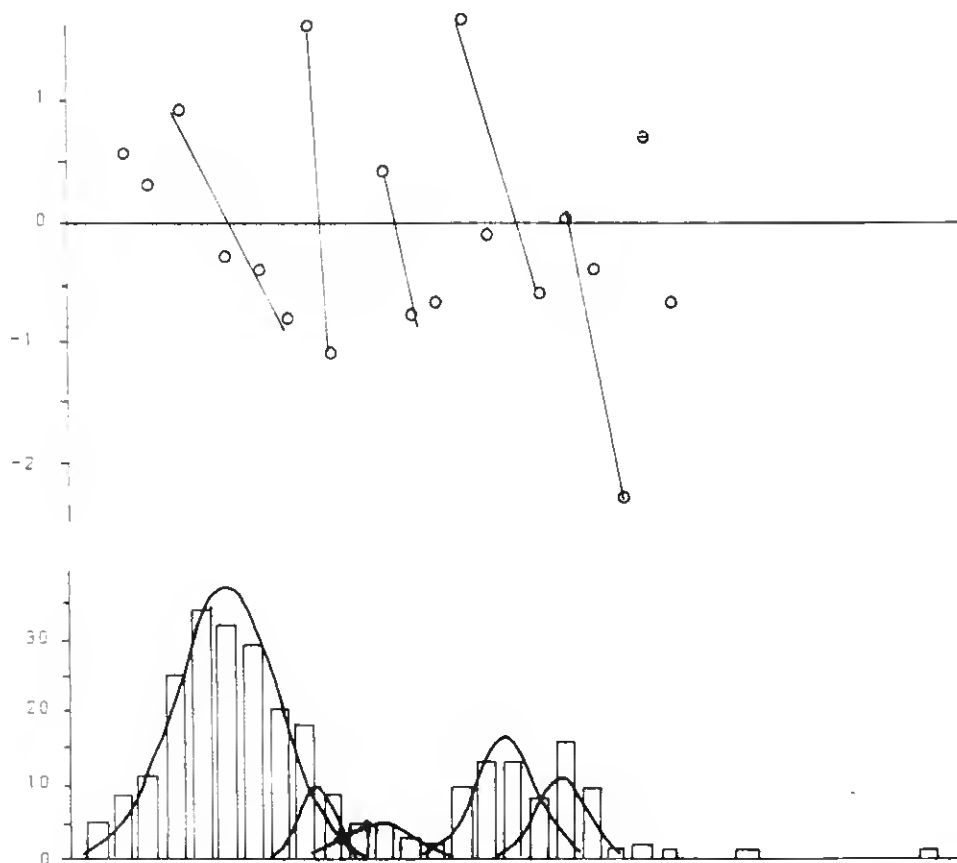


Fig. A13 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Maio de 1986.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	9.43	1.893	176.370	-
2	12.75	0.628	14.990	2.638
3	15.31	1.199	12.710	2.810
4	20.10	1.098	46.710	4.179
5	22.22	0.984	25.270	2.097

Média (cm)	Freq. Obser.	1	2	3	4	5	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	5.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1.091	14.007
5.0	8.00	3.86	0.00	0.00	0.00	0.00	3.861	4.437
6.0	11.00	10.34	0.00	0.00	0.00	0.00	10.337	0.042
7.0	20.00	20.93	0.00	0.00	0.00	0.00	20.934	0.789
8.0	34.00	32.07	0.00	0.00	0.00	0.00	32.071	0.116
9.0	32.00	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	37.167	0.718
10.0	29.00	32.58	0.01	0.00	0.00	0.00	32.593	0.395
11.0	20.00	21.60	0.92	0.02	0.00	0.00	22.558	0.289
12.0	18.00	10.84	8.21	0.22	0.00	0.00	19.278	0.084
								.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo					Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4	5		
13.0	8.00	4.11	5.54	1.19	0.00	0.00	10.852	0.748
14.0	5.00	1.18	0.28	3.17	0.00	0.00	4.641	0.027
15.0	5.00	0.26	0.00	4.22	0.00	0.00	4.475	0.061
16.0	3.00	0.04	0.00	2.79	0.06	0.00	2.892	0.004
17.0	2.00	0.00	0.00	0.92	0.81	0.00	1.740	0.038
18.0	10.00	0.00	0.00	0.15	5.10	0.00	5.256	4.281
19.0	13.00	0.00	0.00	0.01	13.89	0.11	14.022	0.074
20.0	13.00	0.00	0.00	0.00	16.41	1.60	18.010	1.393
21.0	8.00	0.00	0.00	0.00	8.39	7.32	15.708	3.782
22.0	16.00	0.00	0.00	0.00	1.86	10.61	12.466	1.001
23.0	10.00	0.00	0.00	0.00	0.18	4.88	5.062	4.815
24.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.722	0.107
25.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.033	-
26.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A13 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

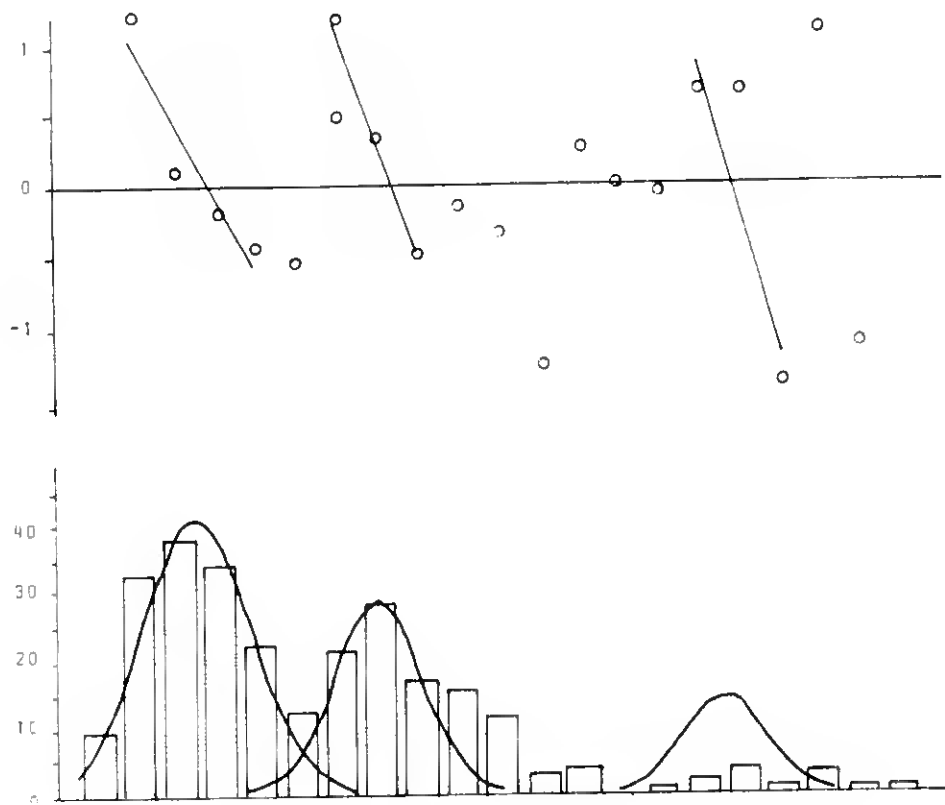


Fig. A14 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Junho de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	7.91	1.354	139.990	-
2	12.41	1.087	78.960	3.687
3	21.00	0.981	36.240	8.309

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
4.0	9.00	7.40	0.00	0.00	7.401	0.345
5.0	33.00	22.15	0.00	0.00	22.154	5.309
6.0	38.00	38.43	0.00	0.00	38.431	0.004
7.0	34.00	38.63	0.03	0.00	38.663	0.562
8.0	22.00	22.50	0.63	0.00	23.130	0.055
9.0	12.00	7.59	5.25	0.00	12.842	0.055
10.0	21.00	1.48	18.82	0.00	20.310	0.023
11.0	28.00	0.17	28.97	0.00	29.145	0.044
12.0	17.00	0.01	19.13	0.00	19.145	0.240
13.0	15.00	0.00	5.42	0.00	5.421	16.928
14.0	11.00	0.00	0.66	0.00	0.659	-
15.0	3.00	0.00	0.03	0.00	0.034	-
16.0	4.00	0.00	0.00	0.02	0.018	-
17.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
18.0	1.00	0.00	0.00	3.89	3.890	-
19.0	2.00	0.00	0.00	12.22	12.222	8.554
20.0	4.00	0.00	0.00	13.57	13.567	6.746
21.0	1.00	0.00	0.00	5.32	5.322	3.510
22.0	3.00	0.00	0.00	0.74	0.738	-
23.0	1.00	0.00	0.00	0.04	0.036	-
24.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.001	-

Tabela A14 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

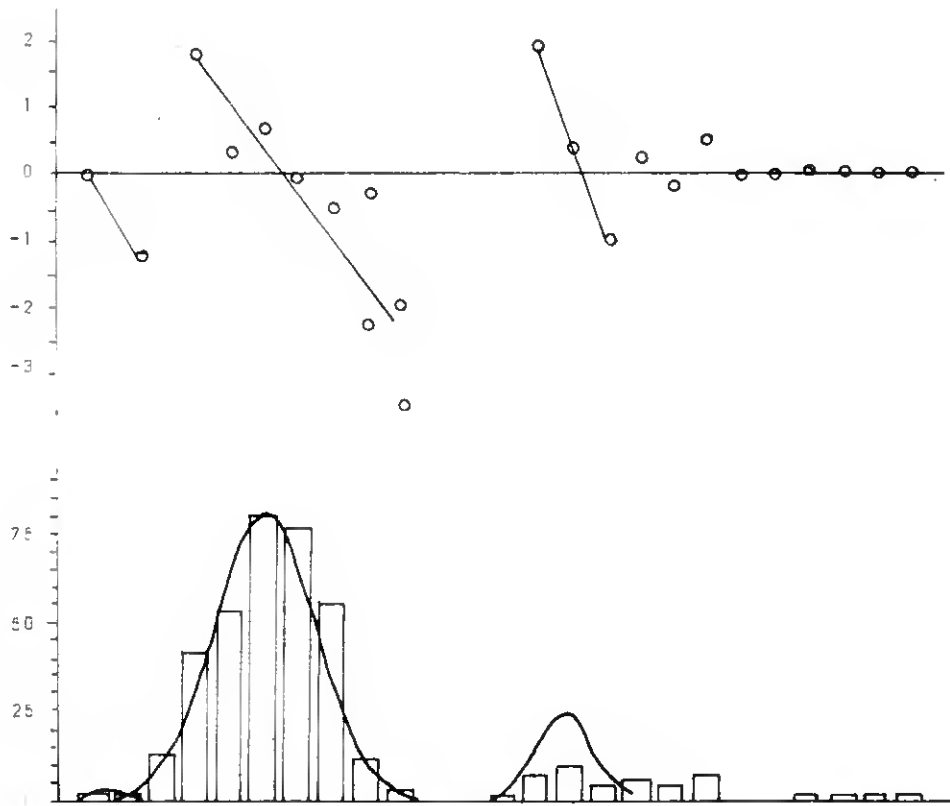


Fig. A15 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Julho de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	8.00	1.201	3.280	-
2	13.48	1.494	304.240	4.065
3	22.32	0.836	51.840	7.593

Média (cm)	Freq. Obser.				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
4.0	2.00	1.03	0.25	0.00	1.284	-
5.0	1.00	0.55	1.96	0.00	2.514	-
6.0	13.00	0.15	9.73	0.00	9.887	0.979
7.0	41.00	0.20	30.89	0.00	30.919	3.286
8.0	52.00	0.00	62.63	0.00	62.633	1.806
9.0	80.00	0.00	81.12	0.00	81.121	0.015
10.0	77.00	0.00	67.13	0.00	67.130	1.449
11.0	56.00	0.00	35.50	0.00	35.499	11.840
12.0	12.00	0.00	11.99	0.00	11.993	0.000
13.0	3.00	0.00	2.59	0.00	2.589	-
						.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
14.0	0.00	0.00	0.36	0.00	0.357	-
15.0	0.00	0.00	0.03	0.05	0.086	-
16.0	1.00	0.00	0.00	1.75	1.754	-
17.0	7.00	0.00	0.00	13.45	13.447	3.090
18.0	10.00	0.00	0.00	24.64	24.644	8.701
19.0	4.00	0.00	0.00	10.79	10.788	4.271
20.0	5.00	0.00	0.00	1.13	1.128	-
21.0	4.00	0.00	0.00	0.03	0.028	-
22.0	7.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
23.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
24.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
25.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
26.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
27.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
28.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A15- Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

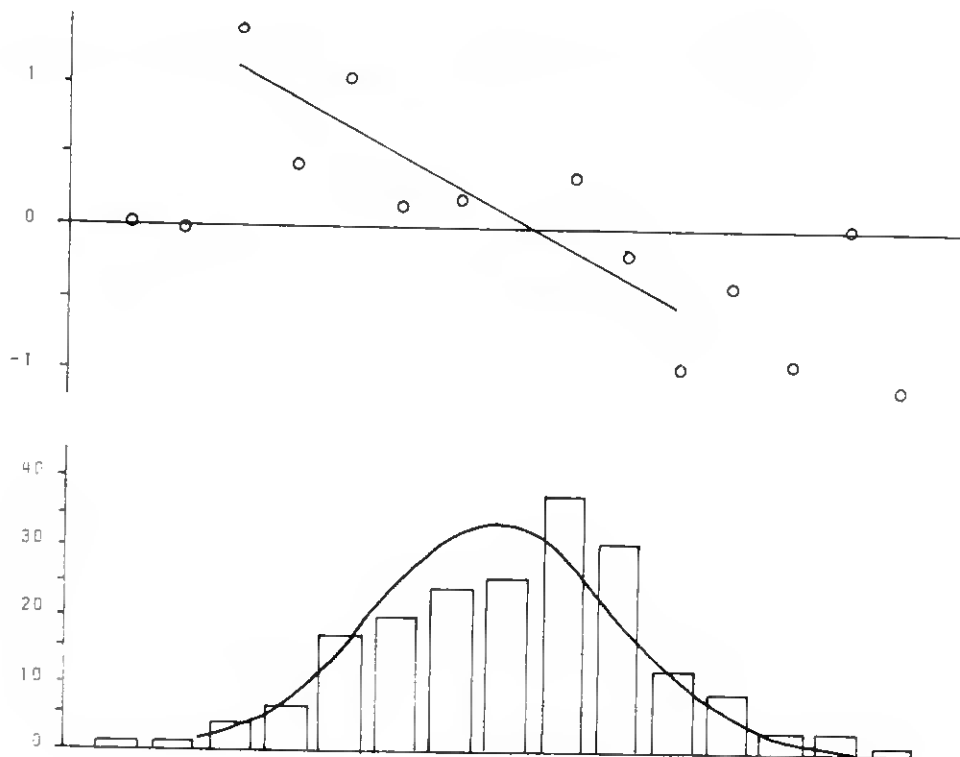


Fig. A16 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Agosto de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	16.32	2.184	186.180	-
Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.22	0.225	-
5.0	1.00	0.87	0.867	-
6.0	4.00	2.70	2.698	-
7.0	6.00	6.81	6.810	0.096
8.0	17.00	13.94	13.937	0.673
9.0	20.00	23.13	23.132	0.424
10.0	24.00	31.13	31.133	1.634
11.0	26.00	33.98	33.979	1.873
12.0	38.00	30.07	30.073	2.089
13.0	31.00	21.58	21.584	4.108
14.0	12.00	12.56	12.562	0.025
15.0	8.00	5.93	5.929	0.723
16.0	3.00	2.27	2.269	-
17.0	3.00	0.70	0.704	-
18.0	1.00	0.18	0.177	-

Tabela A16 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

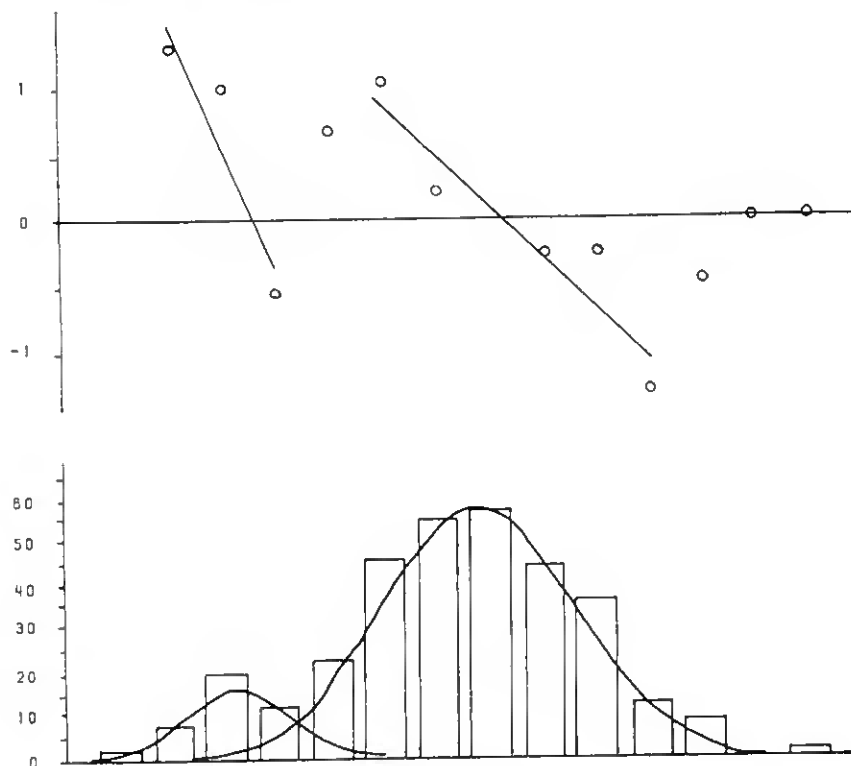


Fig. A17 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Setembro de 1986.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	12.63	1.054	42.610	-
2	17.27	1.767	256.340	3.286

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	2.00	1.71	0.03	1.747	-
5.0	7.00	8.15	0.23	8.383	0.228
6.0	19.00	15.74	1.30	17.042	0.224
7.0	11.00	12.36	5.23	17.641	2.499
8.0	22.00	3.95	15.52	19.468	0.329
9.0	45.00	0.53	33.12	33.636	3.839
10.0	54.00	0.03	51.32	51.347	0.137
11.0	56.00	0.00	57.72	57.719	0.051
12.0	44.00	0.00	47.12	47.121	0.206
13.0	35.00	0.00	27.92	27.924	1.793
14.0	12.00	0.00	12.01	12.012	0.000
15.0	8.00	0.00	3.75	3.751	-
16.0	0.00	0.00	0.85	0.850	-
17.0	1.00	0.00	0.14	0.140	-

Tabela A17 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

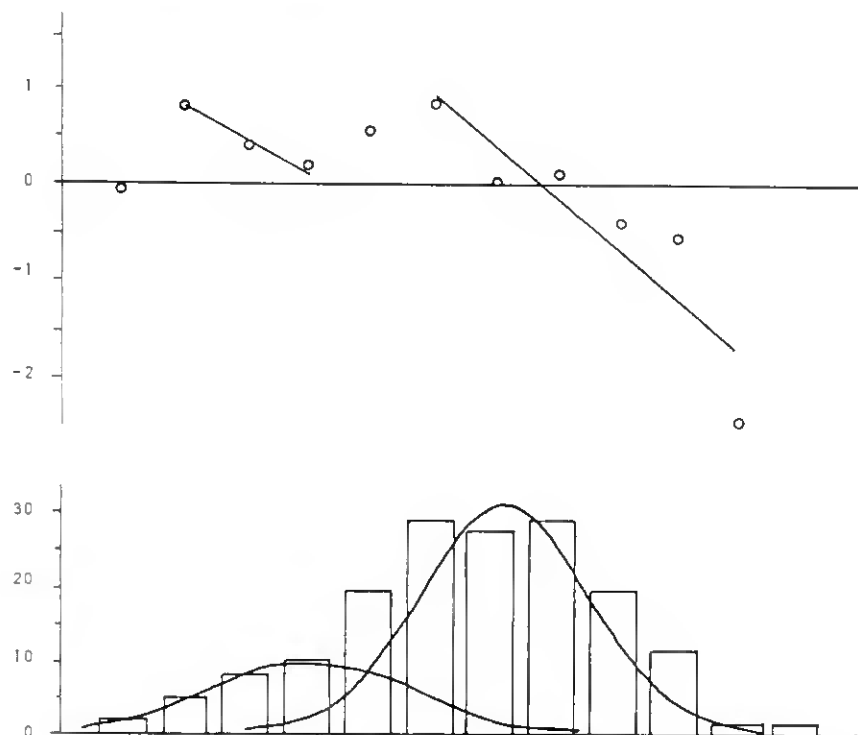


Fig. A18 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Outubro de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	15.55	1.699	41.760	-
2	18.76	1.376	108.430	2.088

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	2.00	1.76	0.00	1.762	-
5.0	5.00	4.41	0.02	4.426	0.074
6.0	8.00	7.81	0.21	8.015	0.000
7.0	10.00	9.77	1.60	11.373	0.165
8.0	19.00	8.65	7.24	15.891	0.608
9.0	29.00	5.41	19.31	24.726	0.738
10.0	28.00	2.40	30.38	32.777	0.696
11.0	29.00	0.75	28.19	28.942	0.000
12.0	19.00	0.17	15.43	15.598	0.742
13.0	11.00	0.03	4.98	5.009	7.166
14.0	1.00	0.00	0.95	0.952	-
15.0	1.00	0.00	0.11	0.107	-

Tabela A18 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

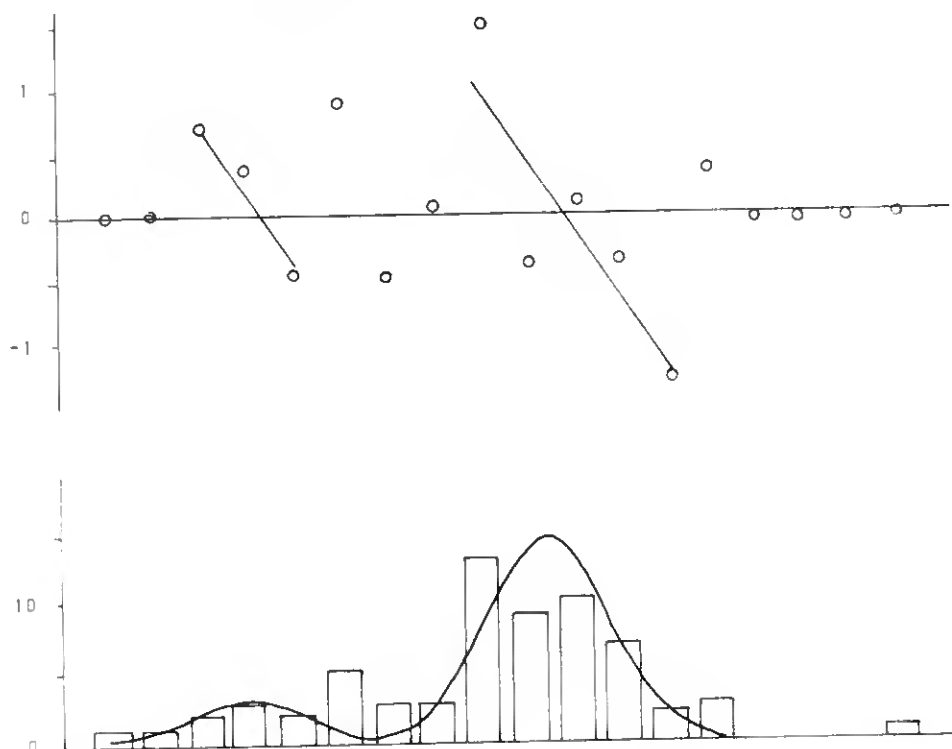


Fig. A19 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Novembro de 1986.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	14.42	1.349	10.070	-
2	20.85	1.355	49.250	4.758

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.24	0.00	0.243	-
5.0	1.00	0.97	0.00	0.971	-
6.0	2.00	2.24	0.00	2.238	-
7.0	3.00	2.98	0.00	2.978	0.000
8.0	2.00	2.29	0.00	2.293	-
9.0	5.00	1.02	0.06	1.081	-
10.0	3.00	0.26	0.56	0.823	-
11.0	3.00	0.04	2.81	2.849	-
12.0	13.00	0.00	8.15	8.150	2.881
13.0	9.00	0.00	13.71	13.707	1.616
14.0	10.00	0.00	13.37	13.372	0.850
15.0	7.00	0.00	7.57	7.567	0.042
16.0	2.00	0.00	2.48	2.484	-
17.0	3.00	0.00	0.47	0.473	-
18.0	0.00	0.00	0.05	0.052	-
19.0	0.00	0.00	0.00	0.003	-
20.0	0.00	0.00	0.00	0.000	-
21.0	1.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A19 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

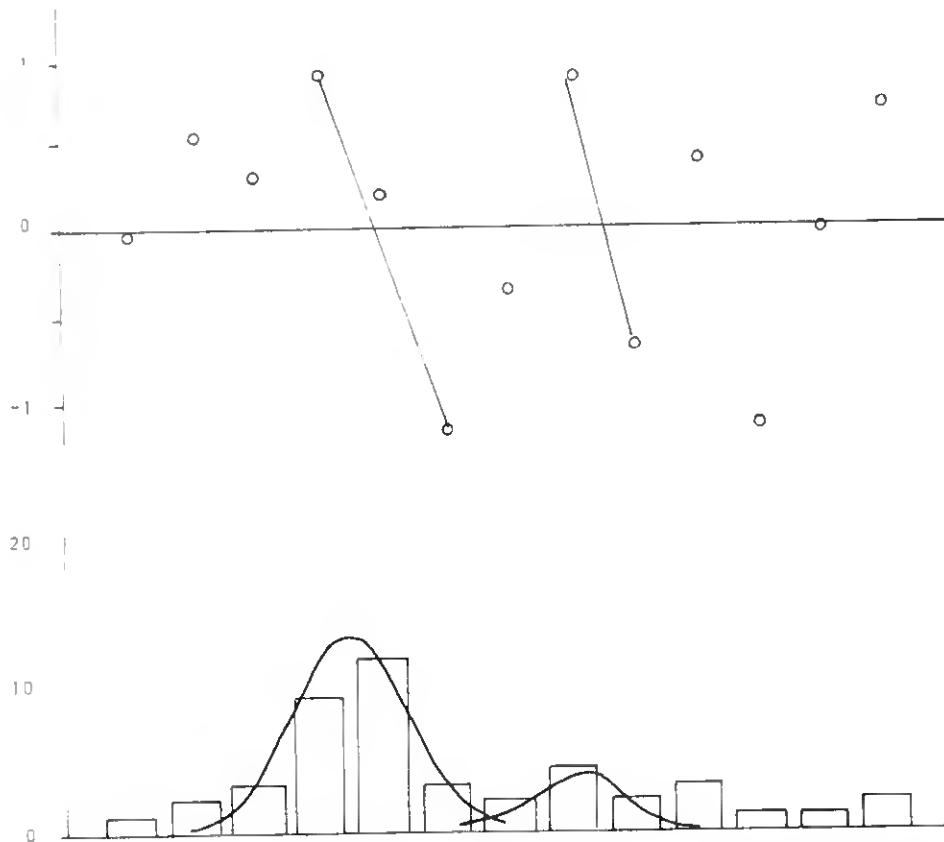


Fig. A20 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Dezembro de 1986.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	14.00	0.897	30.300	-
2	17.55	0.806	7.920	4.169

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.00	0.00	0.004	-
5.0	2.00	0.20	0.00	0.202	-
6.0	3.00	2.75	0.00	2.746	-
7.0	9.00	10.77	0.00	10.772	0.291
8.0	12.00	12.20	0.00	12.199	0.003
9.0	3.00	3.99	0.11	4.099	0.294
10.0	2.00	0.38	1.42	1.792	-
11.0	4.00	0.01	3.85	3.864	0.004
12.0	2.00	0.00	2.25	2.251	-
13.0	3.00	0.00	0.28	0.282	-
14.0	1.00	0.00	0.01	0.008	-
15.0	1.00	0.00	0.00	0.000	-
16.0	2.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A20 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

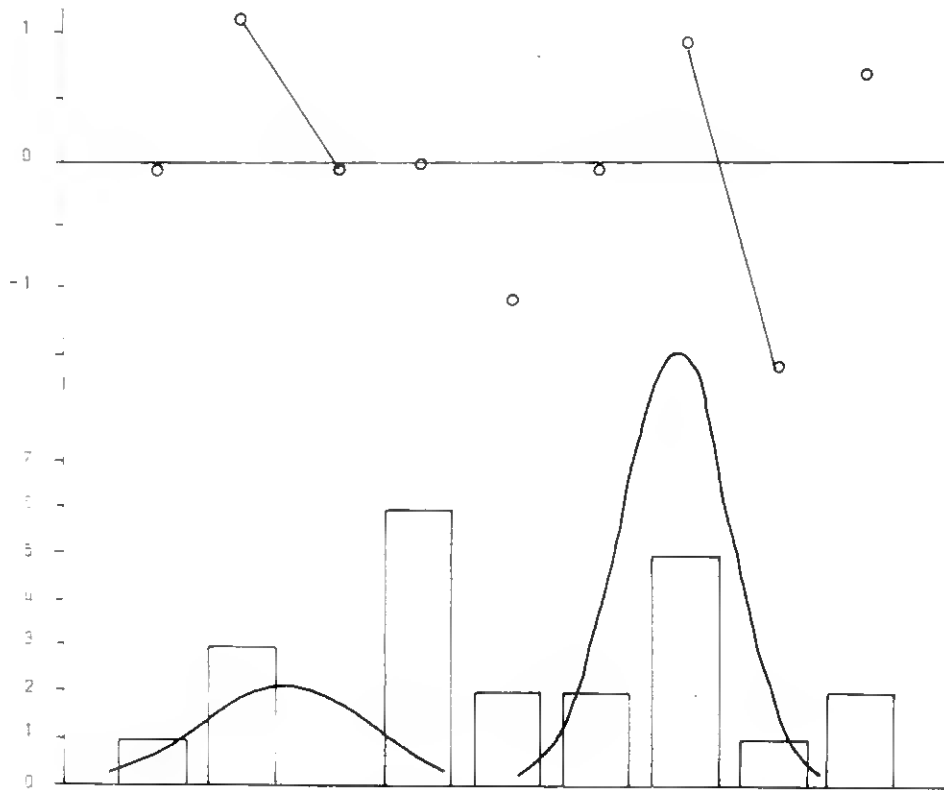


Fig. A21 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Janeiro de 1987.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	17.00	0.524	5.120	-
2	21.36	0.629	14.880	5.513

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.52	0.00	0.524	-
5.0	3.00	1.76	0.00	1.755	-
6.0	0.00	1.96	0.00	1.959	-
7.0	6.00	0.73	0.00	0.729	-
8.0	2.00	0.09	0.07	0.163	20.745
9.0	2.00	0.00	2.92	2.924	-
10.0	5.00	0.00	9.42	9.425	2.077
11.0	1.00	0.00	2.43	2.427	-
12.0	2.00	0.00	0.05	0.050	-

Tabela A21 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

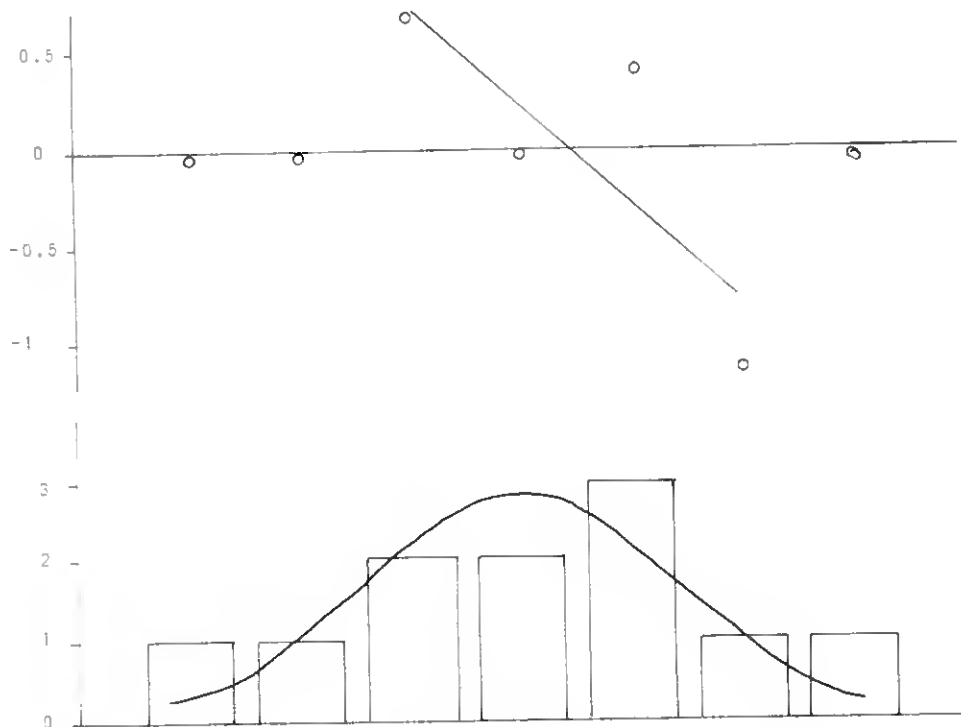


Fig. A22 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Fevereiro de 1987.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	15.50	1.419	10.00	-

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.26	0.258	-
5.0	1.00	0.94	0.940	-
6.0	2.00	2.08	2.080	-
7.0	2.00	2.80	2.805	0.231
8.0	3.00	2.30	2.300	-
9.0	1.00	1.15	1.147	-
10.0	1.00	0.35	0.348	-

Tabela A22 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

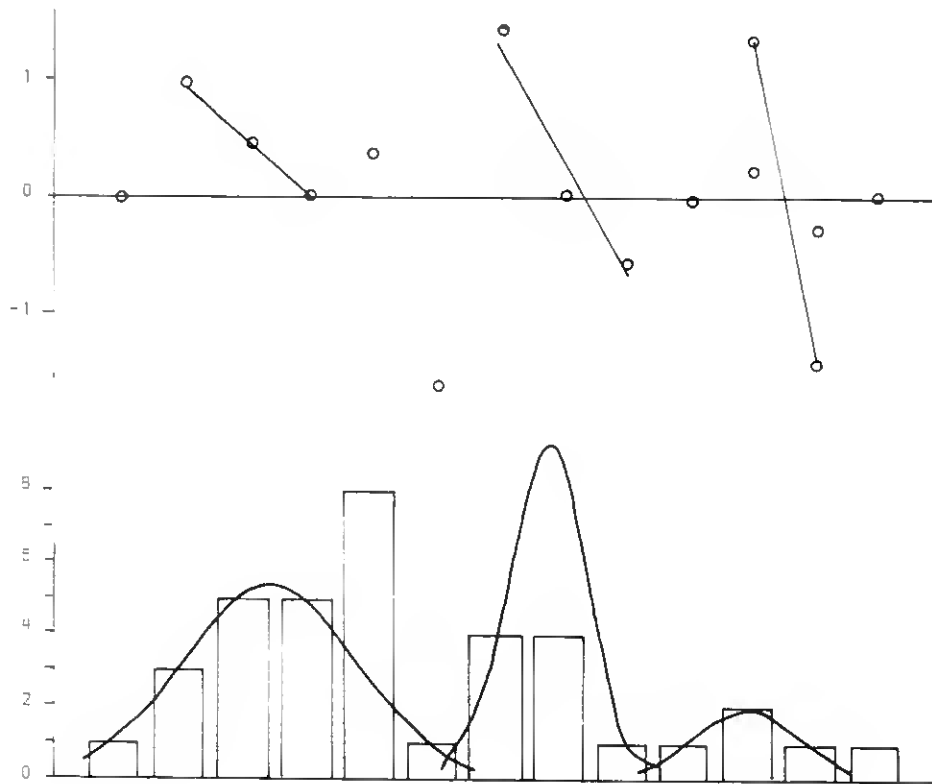


Fig. A23 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Março de 1987.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	16.98	1.349	17.990	-
2	21.34	0.603	14.020	4.467
3	24.50	0.846	3.990	4.371

Média (cm)	Freq. Obser.	1	2	3	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.86	0.00	0.00	0.859	-
5.0	3.00	2.69	0.00	0.00	2.687	-
6.0	5.00	4.85	0.00	0.00	4.854	0.004
7.0	5.00	5.06	0.00	0.00	5.063	0.001
8.0	8.00	3.05	0.00	0.00	3.049	-
9.0	1.00	1.06	0.05	0.00	1.113	-
10.0	4.00	0.21	2.78	0.00	2.990	-
11.0	4.00	0.20	9.23	0.00	9.225	2.983
12.0	1.00	0.00	1.96	0.09	2.046	0.534
13.0	1.00	0.00	0.03	0.80	0.830	-
14.0	2.00	0.00	0.00	1.87	1.867	-
15.0	1.00	0.00	0.00	1.07	1.073	-
16.0	1.00	0.00	0.00	0.15	0.153	-

Tabela A23 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

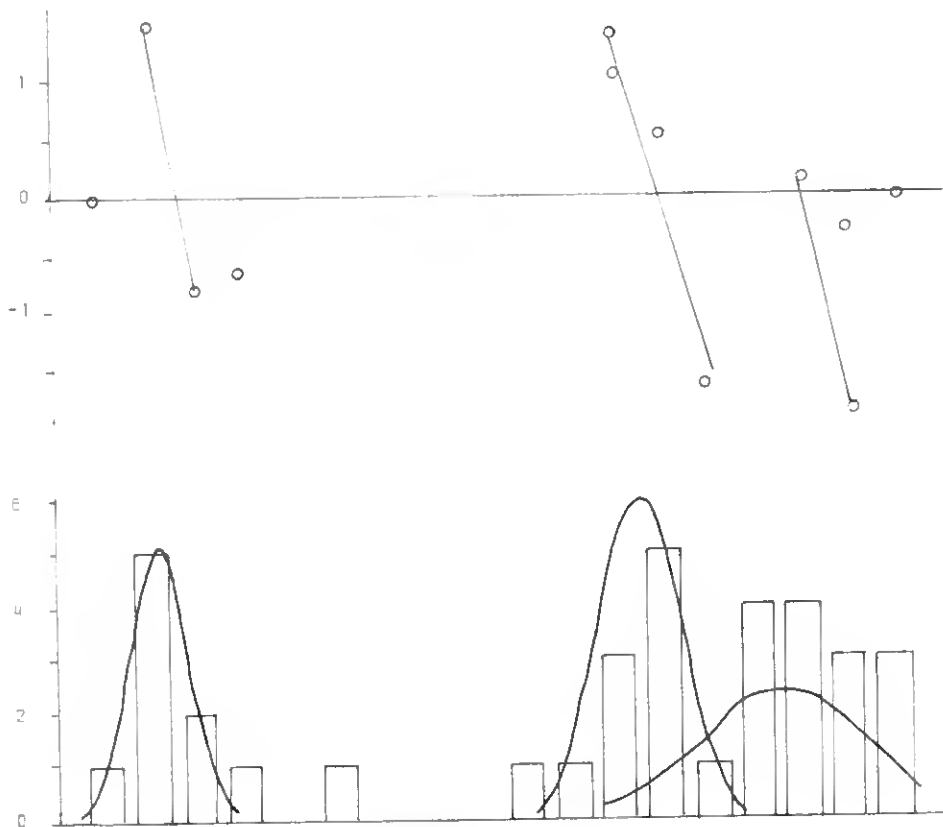


Fig. A24 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Abril de 1987.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	6.64	0.629	8.060	-
2	17.00	0.859	13.020	13.923
3	20.07	1.800	10.910	2.038

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
4.0	1.00	0.74	0.00	0.00	0.740	-
5.0	5.00	4.76	0.00	0.00	4.762	0.011
6.0	2.00	2.45	0.00	0.00	2.452	-
7.0	1.00	0.10	0.00	0.00	0.101	-
8.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
9.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
11.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
12.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
13.0	1.00	0.00	0.06	0.02	0.079	-
14.0	1.00	0.00	1.07	0.08	1.152	-
15.0	3.00	0.00	4.74	0.03	5.041	0.082
16.0	5.00	0.00	5.42	0.80	6.230	0.243
17.0	1.00	0.00	1.60	1.57	3.177	1.491
18.0	4.00	0.00	0.12	2.26	2.380	-
19.0	4.00	0.00	0.00	2.38	2.381	1.101
20.0	3.00	0.00	0.00	1.84	1.840	-
21.0	3.00	0.00	0.00	1.05	1.046	-

Tabela A24 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

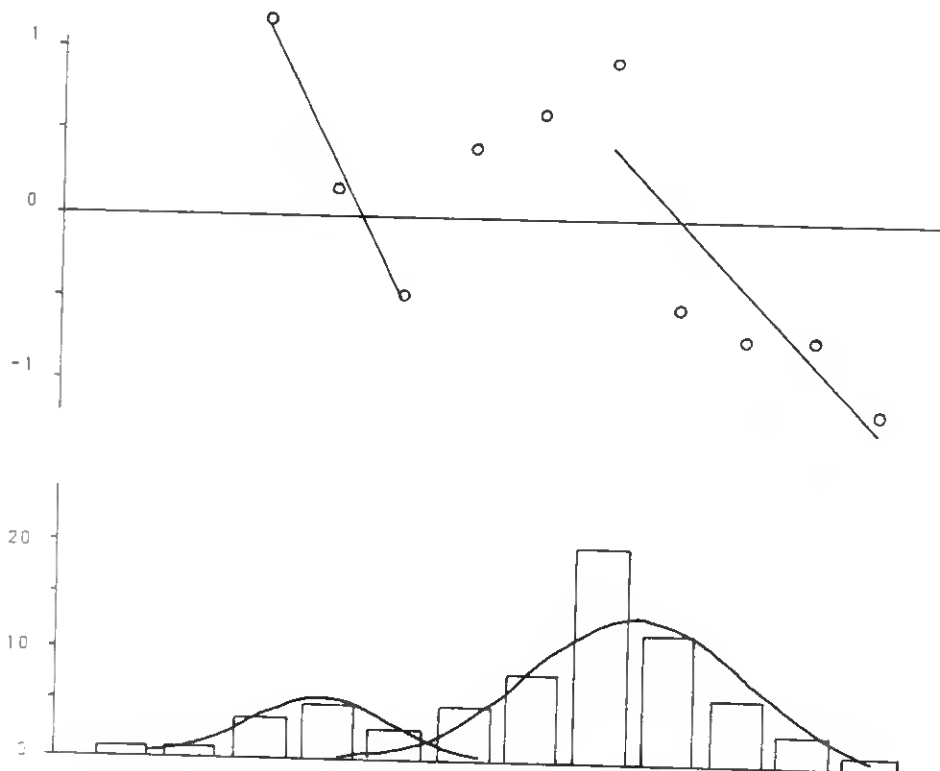


Fig. A25 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Maio de 1987.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	15.39	1.027	14.710	-
2	20.02	1.538	52.890	3.612

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo		Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2		
4.0	1.00	0.08	0.00	0.083	-
5.0	1.00	0.88	0.00	0.881	-
6.0	4.00	3.60	0.02	3.620	-
7.0	5.00	5.71	0.15	5.864	0.127
8.0	3.00	3.51	0.86	4.371	0.429
9.0	5.00	0.84	3.22	4.055	-
10.0	8.00	0.08	7.88	7.961	0.000
11.0	20.00	0.00	12.65	12.653	4.266
12.0	12.00	0.00	13.30	13.303	0.127
13.0	6.00	0.00	9.17	9.168	1.094
14.0	3.00	0.00	4.14	4.141	0.314
15.0	1.00	0.00	1.23	1.226	-

Tabela A25 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

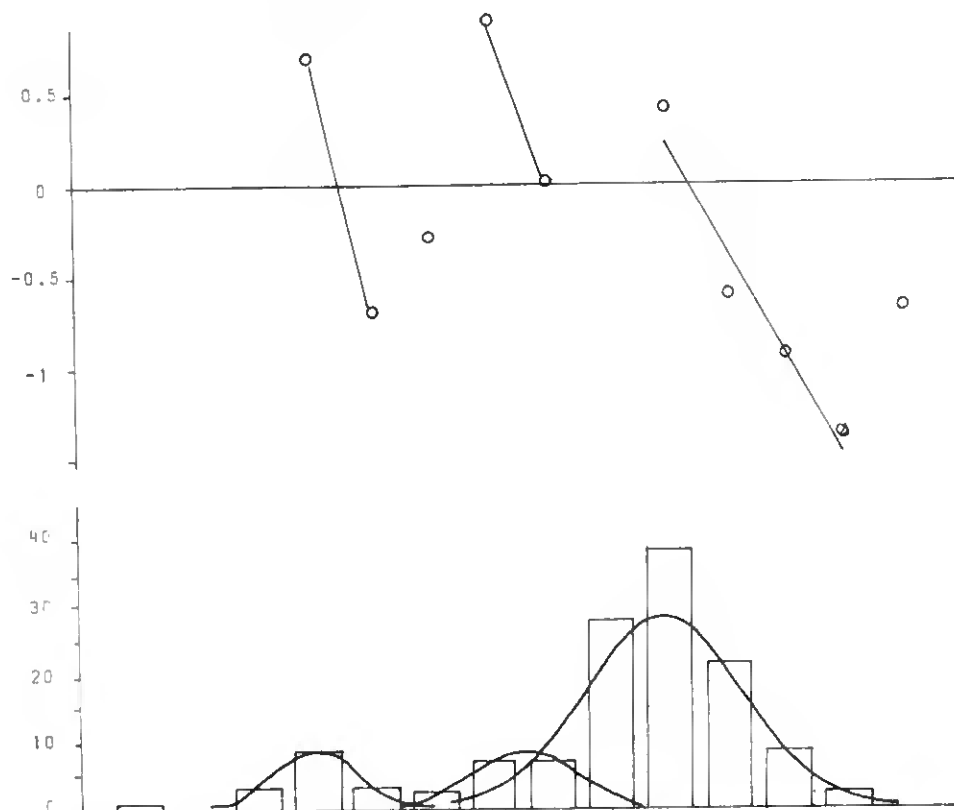


Fig. A26 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Junho de 1987.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	9.50	0.714	15.160	-
2	13.00	0.866	17.810	4.432
3	15.40	1.317	93.900	2.200

Média (cm)	Freq. Observed	Grupo			Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3		
4.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.001	-
5.0	0.00	0.11	0.00	0.00	0.112	-
6.0	3.00	2.58	0.00	0.00	2.585	-
7.0	8.00	8.39	0.00	0.00	8.390	0.018
8.0	3.00	3.83	0.09	0.02	3.938	0.223
9.0	2.00	0.25	1.49	0.28	2.015	-
10.0	7.00	0.00	6.46	2.12	8.581	0.291
11.0	7.00	0.00	7.37	8.97	16.349	5.345
12.0	27.00	0.00	2.22	21.30	23.521	0.514
13.0	38.00	0.00	0.18	28.43	28.609	3.083
14.0	21.00	0.00	0.00	21.34	21.336	0.005
15.0	8.00	0.00	0.00	9.00	8.996	0.110
16.0	2.00	0.00	0.00	2.13	2.132	-
17.0	1.00	0.00	0.00	0.28	0.284	-

Tabela A26 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

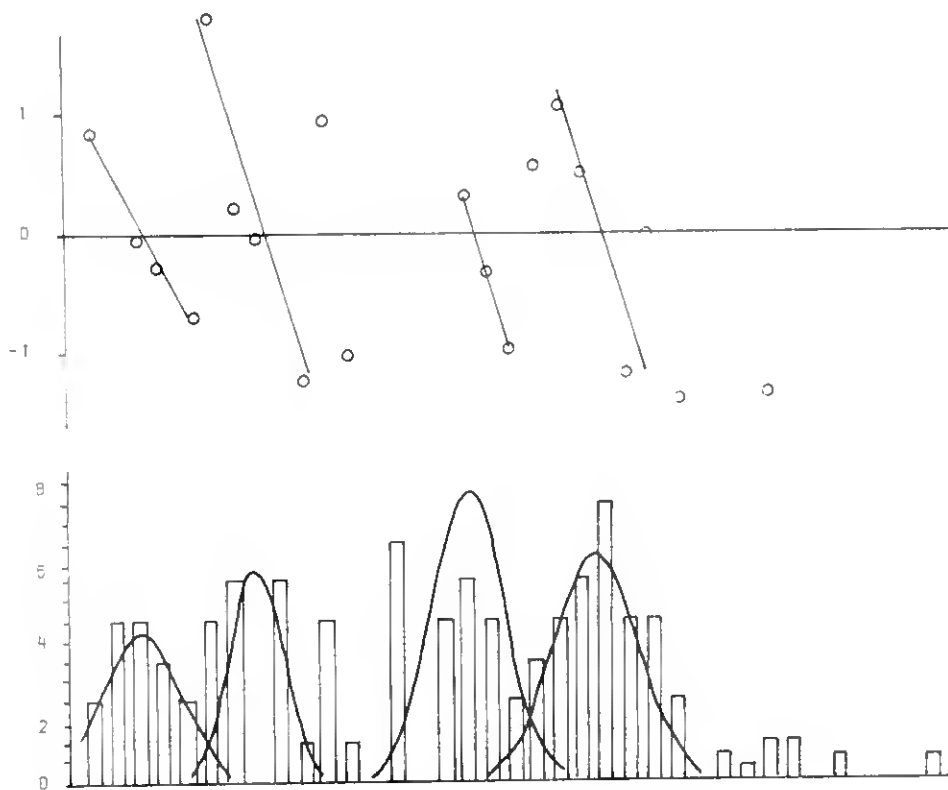


Fig. A27 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Julho de 1987.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	8.50	1.670	15.680	-
2	13.31	1.068	14.430	3.512
3	22.50	1.477	26.670	7.218
4	27.83	1.804	25.990	3.311

Média (cm)	Freq. Obser.	Média				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	2.00	1.69	0.00	0.00	0.00	1.688	-
5.0	4.00	3.01	0.00	0.00	0.00	3.014	0.322
6.0	4.00	3.74	0.00	0.00	0.00	3.737	0.018
7.0	3.00	3.24	0.00	0.00	0.00	3.238	0.018
8.0	2.00	1.96	0.13	0.00	0.00	2.088	0.004
9.0	4.00	0.83	1.09	0.00	0.00	1.920	2.252
10.0	5.00	0.24	3.75	0.00	0.00	3.888	0.251
11.0	0.00	0.05	5.37	0.00	0.00	5.423	5.422
12.0	5.00	0.01	3.20	0.00	0.00	3.208	1.000
13.0	1.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.794	0.053
							.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
14.0	4.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.083	4.045
15.0	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.022	2.824
16.0	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.154	0.154
17.0	6.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.802	3.700
18.0	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00	2.634	2.834
19.0	4.00	0.00	0.00	5.47	0.00	5.473	0.399
20.0	5.00	0.00	0.00	7.19	0.05	7.239	0.692
21.0	4.00	0.00	0.00	5.97	0.25	6.218	0.791
22.0	2.00	0.00	0.00	3.14	0.85	3.987	0.990
23.0	3.00	0.00	0.00	1.04	2.15	3.195	0.011
24.0	4.00	0.00	0.00	0.22	4.02	4.234	0.012
25.0	5.00	0.00	0.00	0.03	5.51	5.586	0.051
26.0	7.00	0.00	0.00	0.00	5.56	5.557	0.374
27.0	4.00	0.00	0.00	0.00	4.12	4.121	0.003
28.0	4.00	0.00	0.00	0.00	2.25	2.248	1.365
29.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.902	1.326
30.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.266	0.384
31.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.058	0.082
32.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.009	0.342
33.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001	0.317

Tabela A27 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

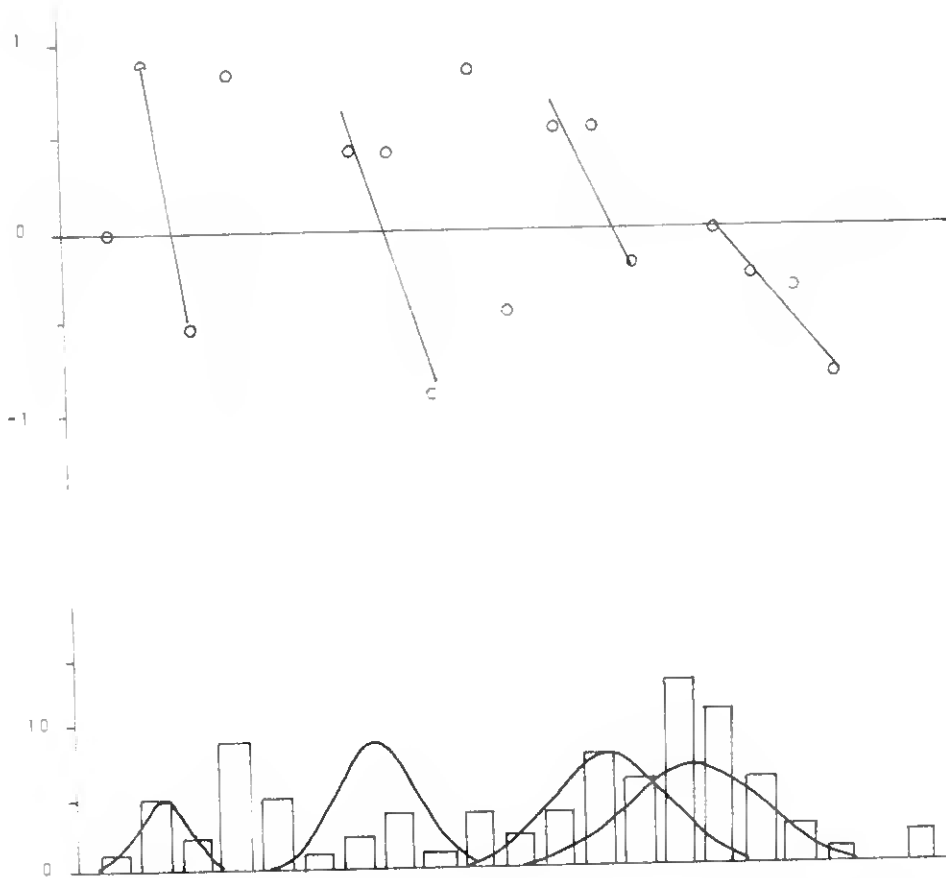


Fig. A28 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Agosto de 1987.

Grupo N <sup>o</sup>	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	9.64	0.629	8.060	-
2	15.00	0.981	22.120	6.662
3	20.75	1.425	28.360	4.777
4	22.85	1.702	29.450	1.844

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	1.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.740	-
5.0	5.00	4.76	0.00	0.00	0.00	4.762	0.011
6.0	2.00	2.45	0.00	0.00	0.00	2.452	-
7.0	9.00	0.10	0.01	0.00	0.00	0.112	-
8.0	5.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.268	-
9.0	1.00	0.00	2.38	0.00	0.00	2.378	-
10.0	2.00	0.00	7.46	0.00	0.00	7.463	3.998
11.0	4.00	0.00	8.28	0.01	0.00	8.287	2.218
12.0	1.00	0.00	3.25	0.08	0.00	3.329	-
13.0	4.00	0.00	0.45	0.50	0.04	0.996	-
						.../...	

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
14.0	2.00	0.00	0.02	2.05	0.23	2.296	-
15.0	4.00	0.00	0.00	5.08	0.89	5.969	0.649
16.0	8.00	0.00	0.00	7.71	2.45	10.162	0.450
17.0	6.00	0.00	0.00	7.15	4.81	11.954	2.965
18.0	13.00	0.00	0.00	4.05	6.67	10.718	0.458
19.0	11.00	0.00	0.00	1.40	6.55	7.953	1.167
20.0	6.00	0.00	0.00	0.30	4.56	4.856	0.271
21.0	3.00	0.00	0.00	0.04	2.24	2.282	-
22.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.78	0.784	-
23.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.193	-
24.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.034	-

Tabela A28 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

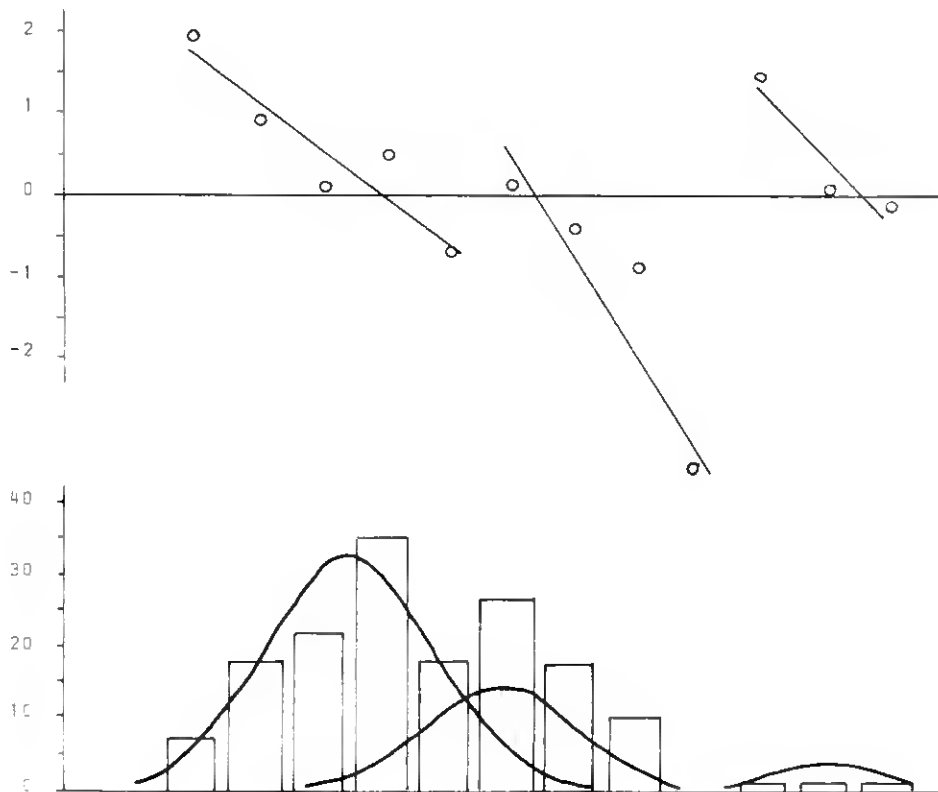


Fig. A29 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. se-negalensis capturados na Ria Formosa em Setembro de 1987.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	17.02	1.380	107.100	-
2	18.45	1.184	42.190	1.982
3	24.69	1.037	7.710	4.726

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	1.00	0.79	0.00	0.00	0.786	-
5.0	7.00	4.58	0.00	0.00	4.582	1.253
6.0	18.00	15.27	0.04	0.00	15.309	0.473
7.0	21.00	28.79	0.52	0.00	29.318	2.360
8.0	35.00	30.86	3.18	0.00	34.053	0.026
9.0	18.00	18.78	9.62	0.00	28.408	3.813
10.0	26.00	6.49	14.21	0.00	20.702	1.355
11.0	17.00	1.28	10.28	0.00	11.551	2.570
12.0	10.00	0.14	3.64	0.02	3.802	-
13.0	1.00	0.01	0.63	0.26	0.898	-
14.0	1.00	0.00	0.05	1.36	1.418	-
15.0	1.00	0.00	0.00	2.85	2.854	1.204
16.0	1.00	0.00	0.00	2.35	2.351	-

Tabela A29 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

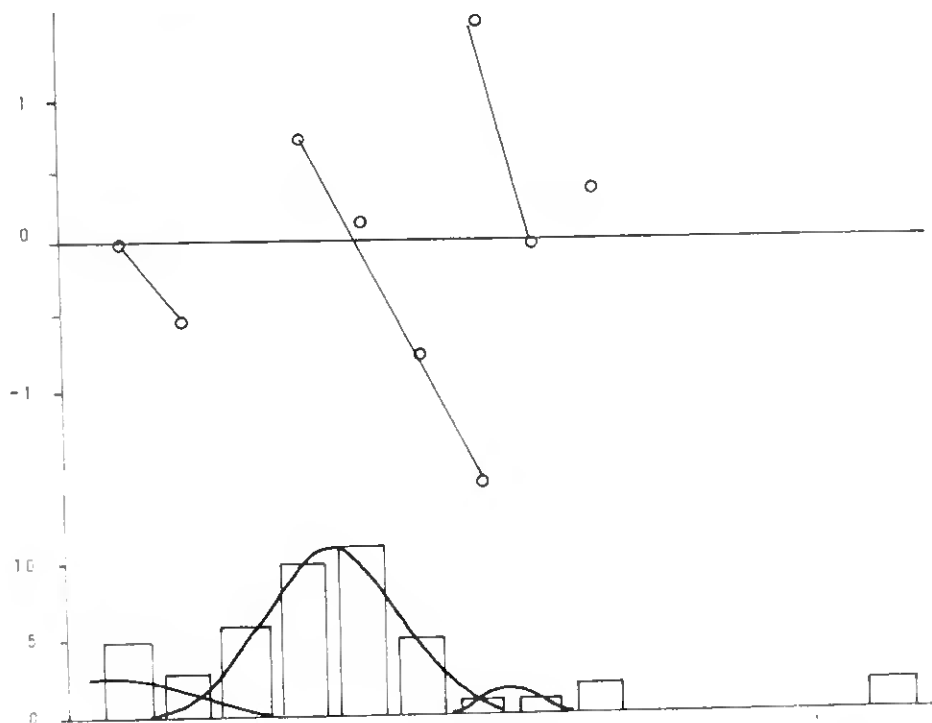


Fig. A30 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Outubro de 1987.

Grupo Nº	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	10.00	1.399	9.350	-
2	13.99	1.133	30.750	3.150
3	16.98	0.446	1.910	3.787

Média (cm)	Freq. Obser.	1	2	3	Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
4.0	5.00	2.56	0.07	0.00	2.630	-
5.0	3.00	1.62	0.80	0.00	2.413	0.143
6.0	6.00	0.61	4.05	0.00	4.666	-
7.0	10.00	0.14	9.46	0.00	9.599	0.016
8.0	11.00	0.02	10.13	0.00	10.153	0.070
9.0	5.00	0.00	4.98	0.00	4.988	0.000
10.0	1.00	0.00	1.12	0.74	1.862	-
11.0	1.00	0.00	0.12	1.10	1.212	-
12.0	2.00	0.00	0.01	0.01	0.016	-
13.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
16.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-
17.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.000	-

Tabela A30 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

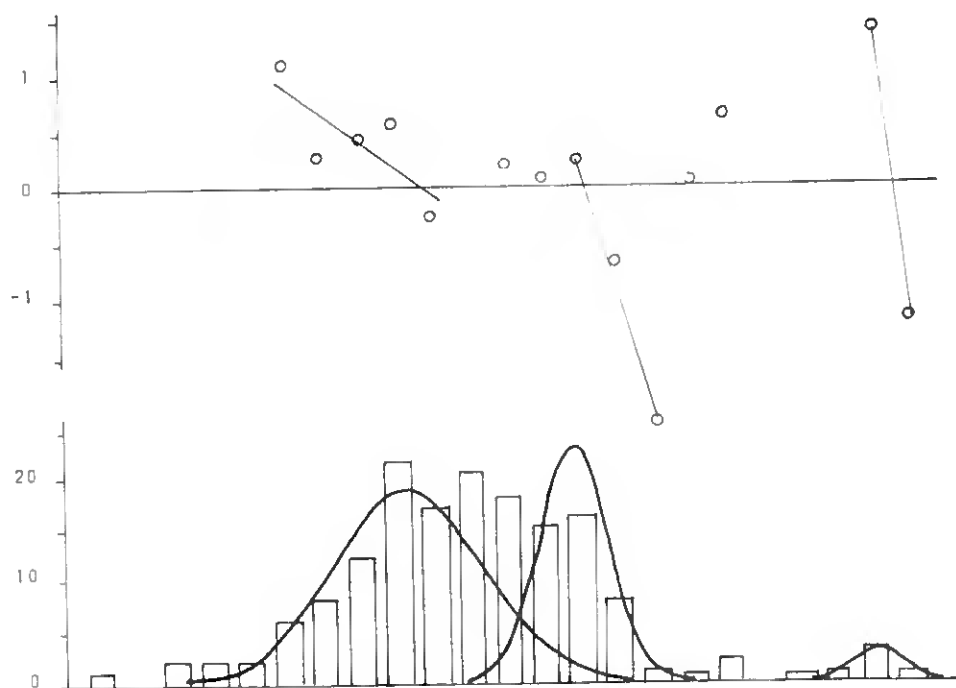


Fig. A31 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Novembro de 1987.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	19.79	2.044	97.400	-
2	24.29	0.920	53.660	3.036
3	29.00	1.155	3.180	4.543
4	32.55	0.643	4.770	3.947

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
4.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.004	-
5.0	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.028	-
6.0	2.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.144	-
7.0	2.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.589	-
8.0	2.00	1.90	0.00	0.00	0.00	1.897	-
9.0	6.00	4.81	0.00	0.00	0.00	4.813	0.292
10.0	8.00	8.61	0.00	0.00	0.00	8.600	0.268
11.0	12.00	15.10	0.00	0.00	0.00	15.100	0.636
12.0	22.00	18.68	0.00	0.00	0.00	18.675	0.592
13.0	17.00	18.18	0.00	0.00	0.00	18.179	0.076
14.0	21.00	13.93	0.17	0.00	0.00	14.097	3.380
15.0	18.00	8.40	2.84	0.00	0.00	11.241	4.064
16.0	15.00	3.99	14.63	0.00	0.00	18.616	0.702
							.../...

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo				Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4		
17.0	16.00	1.49	23.10	0.00	0.00	24.584	2.997
18.0	8.00	0.44	11.18	0.01	0.00	11.628	1.131
19.0	1.00	0.10	1.66	0.09	0.00	1.849	-
20.0	1.00	0.01	0.08	0.42	0.00	0.514	-
21.0	2.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.962	-
22.0	0.00	0.00	0.00	1.03	0.00	1.033	-
23.0	0.00	0.00	0.00	0.53	0.01	0.537	0.537
24.0	1.00	0.00	0.00	0.13	0.60	0.726	-
25.0	3.00	0.00	0.00	0.01	2.88	2.894	-
26.0	1.00	0.00	0.00	0.00	1.23	1.232	-

Tabela A31 - Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.

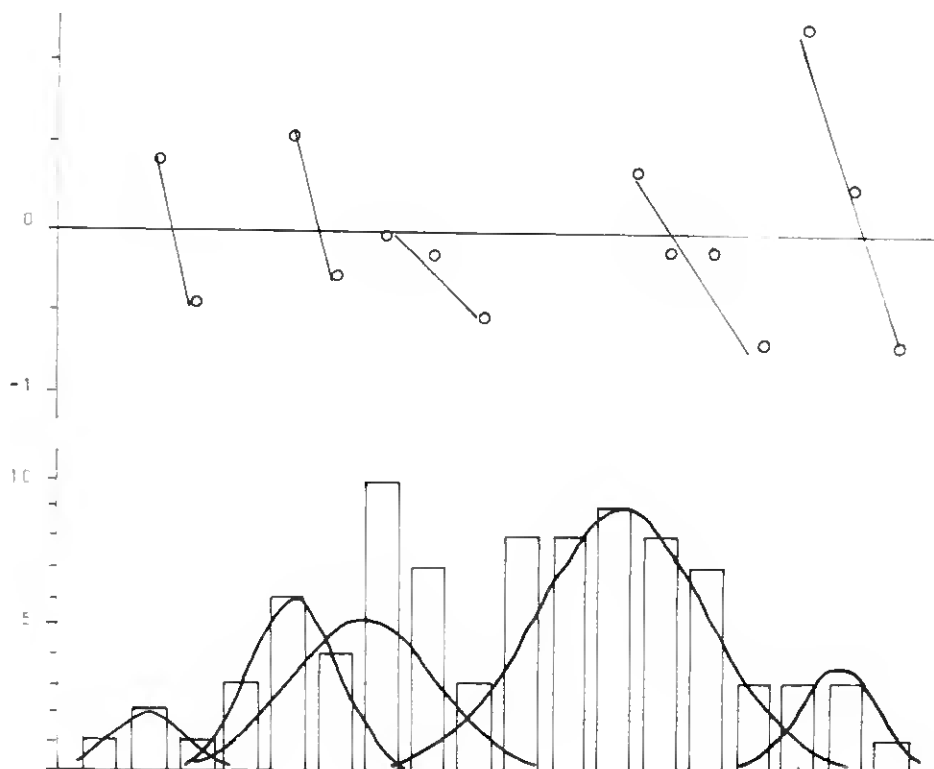


Fig. A32 - Componentes identificadas na distribuição de frequência de comprimentos dos indivíduos de S. senegalensis capturados na Ria Formosa em Dezembro de 1987.

Grupo N°	Média	Desvio padrão	Efectivo	Indice de separação
1	13.50	0.849	4.130	-
2	16.64	0.987	13.780	3.522
3	18.11	1.544	20.230	1.185
4	23.70	1.833	41.320	3.305
5	28.29	0.816	7.540	3.471

Média (cm)	Freq. Obser.	Grupo					Freq. Esper.	Componentes Qui-quadr.
		1	2	3	4	5		
4.0	1.00	0.84	0.00	0.01	0.00	0.00	0.844	-
5.0	2.00	1.93	0.01	0.05	0.00	0.00	1.990	-
6.0	1.00	1.11	0.33	0.29	0.00	0.00	1.728	-
7.0	3.00	0.16	2.43	1.11	0.00	0.00	3.701	0.132
8.0	6.00	0.01	5.67	2.82	0.00	0.00	8.505	0.737
9.0	4.00	0.00	4.24	4.69	0.02	0.00	8.965	2.749
10.0	10.00	0.00	1.01	5.14	0.14	0.00	6.294	-
11.0	7.00	0.00	0.08	3.70	0.58	0.00	4.352	-
12.0	3.00	0.00	0.00	1.75	1.79	0.00	3.537	-
13.0	8.00	0.00	0.00	0.54	4.11	0.00	4.649	2.414
14.0	8.00	0.00	0.00	0.11	7.00	0.00	7.116	0.109
15.0	9.00	0.00	0.00	0.02	8.88	0.00	8.900	0.001
16.0	8.00	0.00	0.00	0.00	8.35	0.00	8.352	0.014
17.0	7.00	0.00	0.00	0.00	5.84	0.01	5.850	0.229
18.0	3.00	0.00	0.00	0.00	3.03	0.25	3.278	-
19.0	3.00	0.00	0.00	0.00	1.17	2.02	3.191	0.011
20.0	3.00	0.00	0.00	0.00	0.33	3.65	3.651	-
21.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.07	1.47	1.540	-

Tabela A32- Resultados do teste de Qui-quadrado aplicado à distribuição de frequência apresentada na figura anterior.



Anexo 2.  
Fotografias.



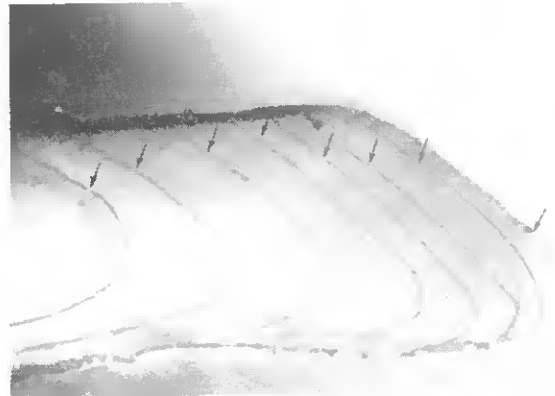
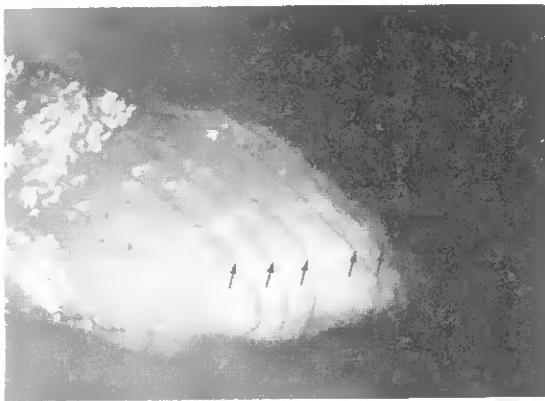
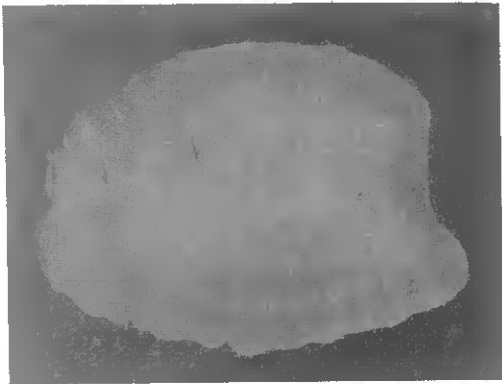
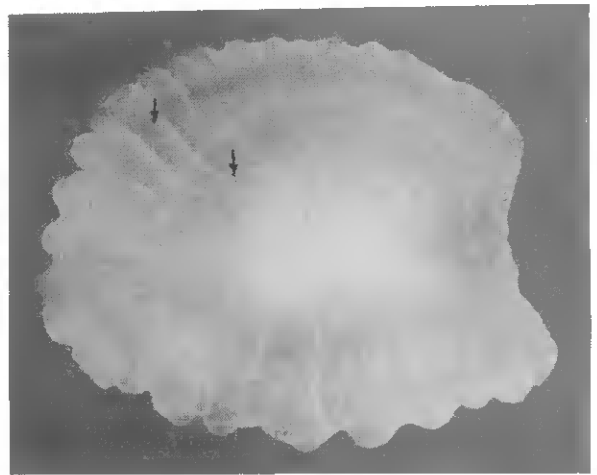
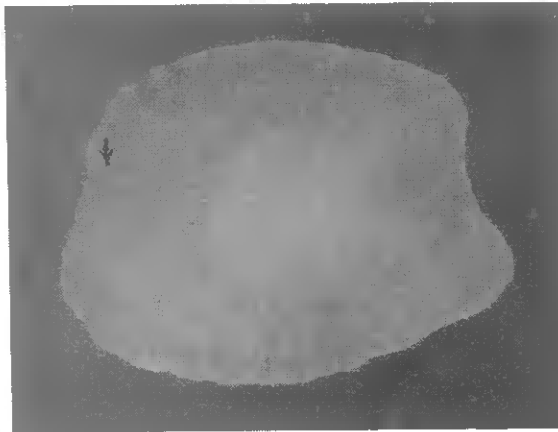


Fig. A1 - Otólitos de S. senegalensis.  
a - 1+ (luz reflectida).  
b - 2+ (luz reflectida).  
c - 3+ (luz reflectida).  
d - 4+ (queima).  
e - 5+ (queima).  
f - 8+ (queima).

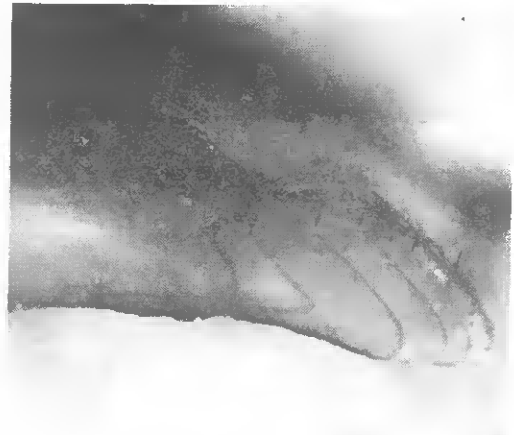
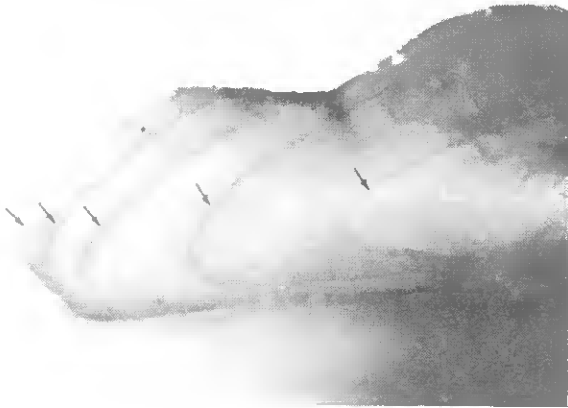
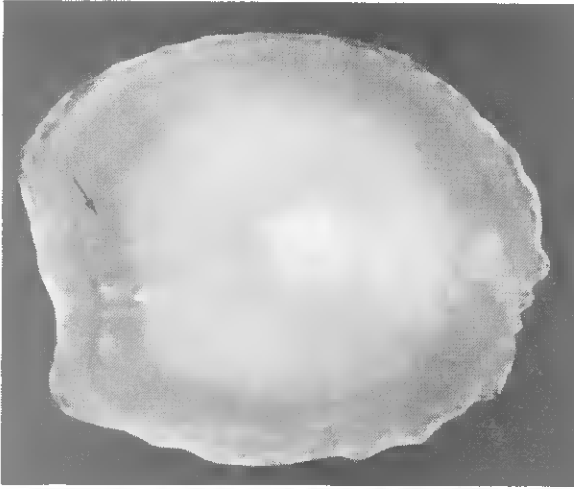


Fig. A2 - Otólitos de S. vulgaris.  
a - 1+ (luz reflectida).  
b - 3+ (luz reflectida).  
c - 5+ (queima).  
d - 6+ (queima).

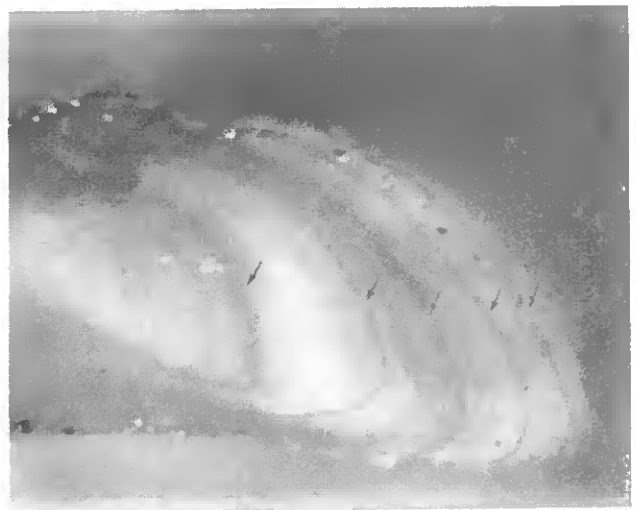
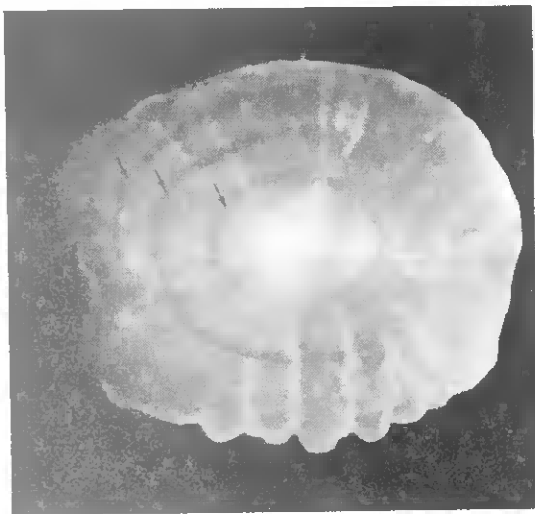
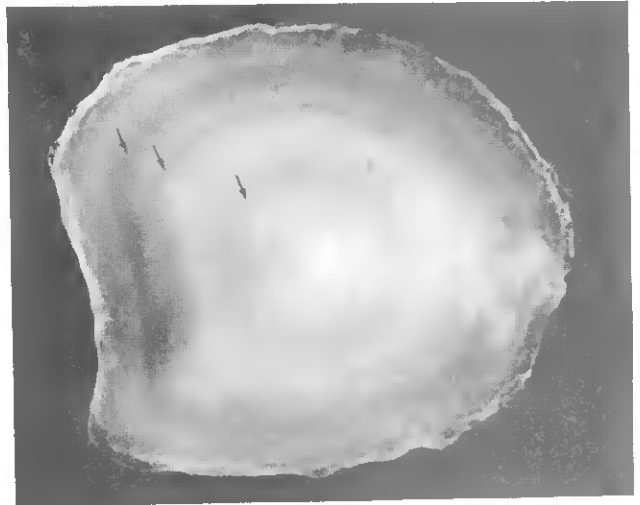
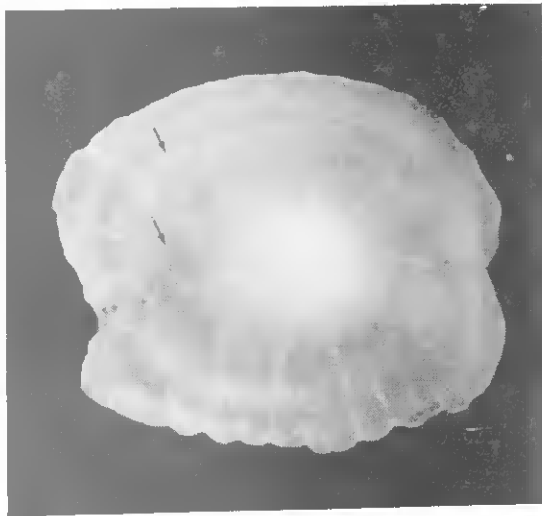


Fig. A3 - Otólitos de S. lascaris.  
a - 2+ (luz reflectida).  
b - 3+ (luz reflectida).  
c - 4+ (luz reflectida).  
d - 5+ (queima).

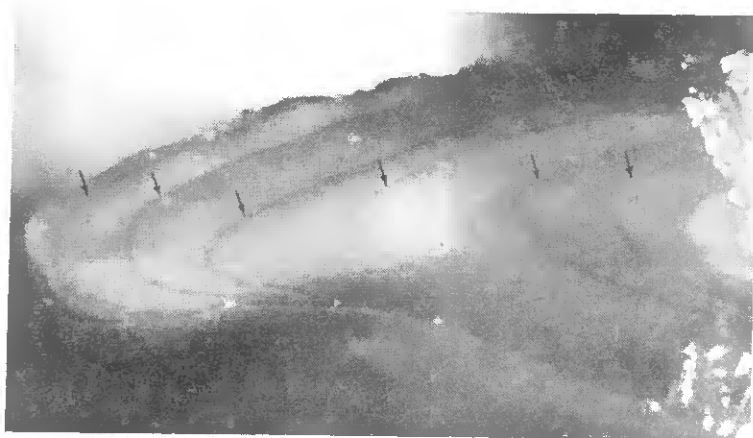
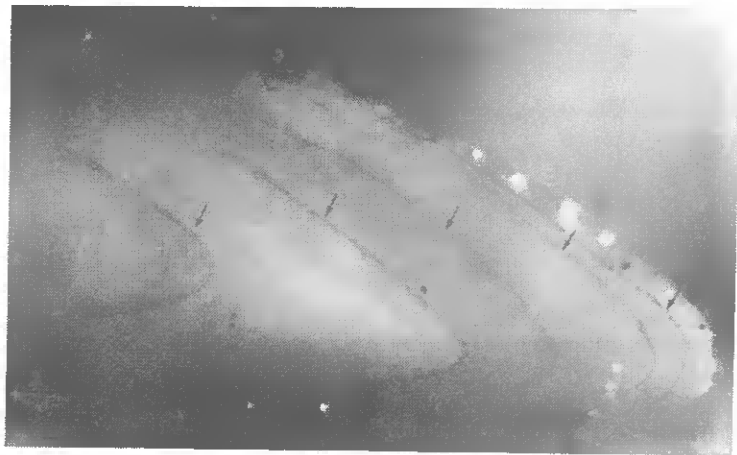
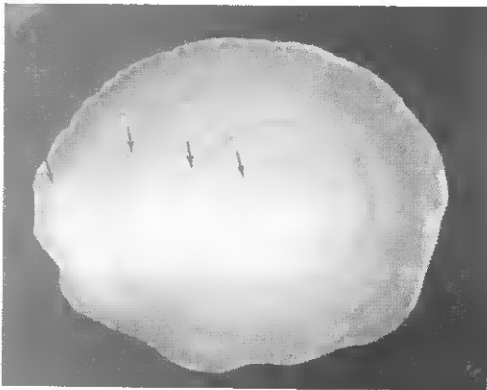
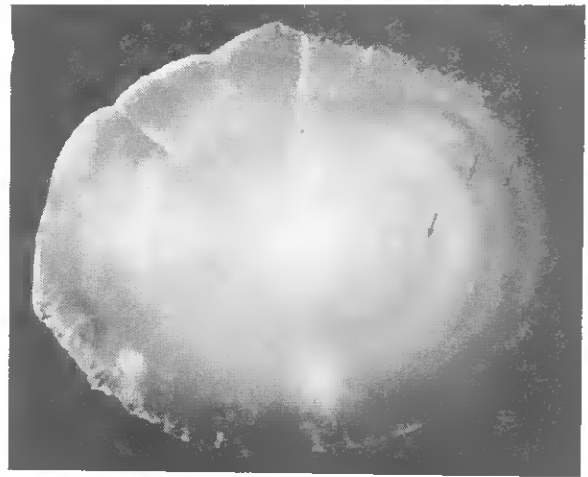
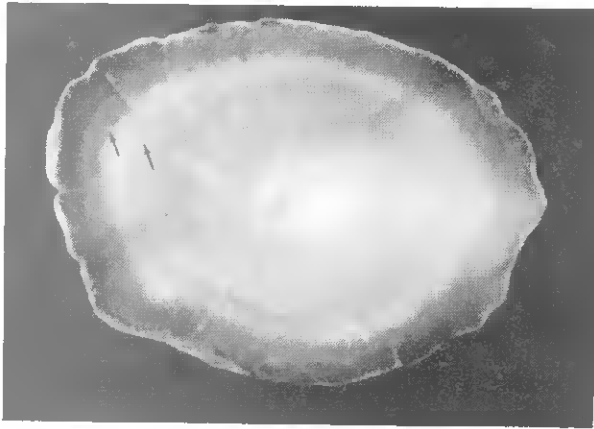


Fig. A4 - Otólitos de M. azevia.

- a - 2+ (luz reflectida).
- b - 3+ (luz reflectida).
- c - 4+ (luz reflectida).
- d - 5+ (queima).
- e - 6+ (queima).

**Anexo 3.**

**Dinâmica da maturação sexual.**



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.4	0.45	0.52	0.48	0.47	0.60	0.57	0.25	0.3	0.32	0.45	0.43
s	0.1	0.08	0.12	0.1	0.06	0.15	0.1	0.09	0.06	0.08	0.1	0.11
n	11	15	32	27	40	53	42	68	49	41	35	39

Tabela A33 - Variação da relação gonadossomática média nas fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987.

$\bar{X}$ -média      s-desvio padrão      n-efectivo

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	14.4	6.1	6.5	3.9	4.05	2.5	3.2	2.6	3.9	3.2	3.7	3.85
s	2.30	1.32	0.50	1.00	0.95	0.60	-	0.90	1.00	1.30	1.00	0.50
n	8	16	16	4	9	7	1	3	11	6	11	5

Tabela A34 - Variação da relação gonadossomática média nas fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985		5.7		2.5	3.7	3.7					3.3	
1986			2.7		4.4	1.7		2.2	5.1	2.9	2.9	3.8
1987	14.4	6.6	6.5	4.9	4.2	2.5	3.2	3.3	3.4	3.3	3.5	3.0

Tabela A35 - Variação anual da relação gonadossomática nas fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.08	0.09	0.10	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08
s	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02
n	25	12	13	15	19	14	18	20	32	35	15	5

Tabela A36 - Variação da relação gonadossomática média nos machos de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985	0.07		0.1	0.09	0.07	0.06	0.07	0.04	0.06	0.09	0.06	0.09
1986	0.05	0.09	0.1	0.1	0.06	0.02	0.04	0.07	0.05	0.06	0.09	
1987	0.12	0.09	0.07	0.06	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	0.06	0.09	0.06

Tabela A37 - Variação anual da relação gonadossomática nos machos de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.50	0.52	0.50	0.48	0.60	0.55	0.50	0.62	0.60	0.58	0.60	0.62
s	0.09	0.10	0.15	0.08	0.10	0.09	0.12	0.14	0.12	0.09	0.12	0.09
n	11	15	32	27	40	53	42	68	49	41	35	39

Tabela A38 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de S. senegalensis capturadas na Ria Formosa entre Maio de 1984 e Dezembro de 1987.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	1.4	1.3	1.09	1.01	1.1	1.2	1.2	1.06	1.3	1.2	1.15	1.17
s	0.30	0.30	0.10	0.38	0.11	0.10	-	0.05	0.15	0.40	0.30	0.30
n	8	16	16	4	9	7	1	3	11	6	11	5

Tabela A39 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
virgens	0.51	0.5	0.48	0.7	0.9	0.75	0.8	0.97	0.77	0.89	0.7	0.71
sub-ad.	0.61	0.79	0.88	0.89	1.0	0.85	1.0	1.1	0.89	0.98	0.86	0.88
adultos	1.42	1.32	1.09	1.01	1.1	1.2	1.2	1.06	1.3	1.2	1.15	1.17

Tabela A40- Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas virgens, sub-adultas e adultas de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.94	0.66	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	0.8	0.8	0.7	0.8
s	0.20	0.05	0.20	0.15	0.09	0.15	0.20	0.25	0.15	0.12	0.15	0.12
n	25	12	13	15	19	14	18	20	32	35	15	5

Tabela A41 - Variação da relação hepatossomática média nos machos de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985	0.6		0.9	0.7	0.6	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8
1986	0.9		0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	0.7	
1987	1.0	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7

Tabela A42 - Variação anual da relação hepatossomática nos machos de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	9.6	9.8	10.2	9.5	9.6	9.7	9.8	10.1	9.5	9.8	10.0	10.3
s	0.63	0.67	1.19	0.38	0.52	0.40	-	0.51	0.49	0.42	0.80	0.17
n	8	16	16	4	9	7	1	3	11	6	11	5

Tabela A43 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas de S. senegalensis capturadas no litoral adjacente.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Virgens	9.9	9.8	10.2	9.2	9.1	9.4	9.9	10.3	10.1	9.8	10.1	10.1
Sub-ad.	10.0	9.7	8.9	9.2	8.9	10.1	10.0	10.5	10.3	10.4	9.8	10.3
Adultos	9.6	9.8	10.0	9.5	9.6	9.7	9.8	10.1	9.5	9.7	10.1	10.3

Tabela A44 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas virgens, sub-adultas e adultas de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	9.5	8.5	9.7	9.0	9.5	9.5	9.5	10.3	9.8	10.0	10.3	9.6
s	0.80	0.61	0.59	0.62	0.56	0.95	1.08	0.51	0.99	0.72	0.95	0.65
n	25	12	13	15	19	14	18	20	32	35	15	5

Tabela A45 - Variação do índice ponderal médio nos machos de S. senegalensis.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	6.3	5.6	4.7	5.6	4.5	3.9	3.0	3.1	2.3	3.8	3.7	12.7
s	2.71	1.03	0.98	0.87	1.42	0.83	0.51	0.44	0.50	0.91	0.90	2.70
n	12	15	29	23	19	20	27	19	34	36	4	5

Tabela A46 - Variação da relação gonadossomática média nas fêmeas de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985					3.3			3.2	2.8			
1986	6.3	6.7	4.9	5.8	5.7	3.8	3.0	2.8	4.0	6.0		12.7
1987	6.2	5.0	4.5	5.5		4.1	3.0	3.2		2.9	3.7	

Tabela A47 - Variação anual da relação gonadossomática nas fêmeas de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.14	0.17	0.15	0.20	0.19	0.16	0.10	0.10	0.08	0.07	0.07	0.09
s	0.08	0.07	0.06	0.02	0.07	0.04	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01	0.02
n	15	25	44	13	12	23	34	15	13	18	10	6

Tabela A48 - Variação da relação gonadossomática média nos machos de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985					0.19			0.15	0.10			
1986	0.13	0.15		0.19	0.18	0.20	0.11	0.11	0.09	0.10		0.07
1987	0.19	0.18	0.15	0.20		0.10	0.09	0.07	0.08	0.06	0.07	

Tabela A49 - Variação anual da relação gonadossomática nos machos de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	1.2	1.3	1.1	1.7	1.1	1.2	1.1	1.1	1.4	1.2		1.0
s	0.10	0.25	0.11	0.42	0.33	0.11	0.15	0.12	0.31	0.12		0.09
n	12	15	29	23	19	20	27	19	34	36		5

Tabela A50 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985					1.7			0.9	1.1			
1986	1.2	1.5	1.3	1.7	1.1	1.2	1.1	1.1	1.3	1.3		1.0
1987		1.1	1.2	1.8		1.2	1.1	1.1		0.9		

Tabela A51 - Variação anual da relação hepatossomática nas fêmeas de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.5	0.59	0.7	0.75	0.7	0.75	0.68	0.7	0.7	0.69		0.67
s	0.11	0.13	0.52	0.10	0.12	0.11	0.12	0.15	0.12	0.20		0.19
n	15	25	44	13	12	23	34	15	13	18		6

Tabela A52 - Variação da relação hepatossomática média nos machos de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985					0.56			0.69	0.67			
1986	0.50	0.60		0.75	0.92	0.75	0.66	0.77	0.79	0.69		0.67
1987		0.58	0.70	0.75		0.75	0.70	0.66	0.65	0.69		

Tabela A53 - Variação anual da relação hepatossomática média nos machos de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	10.0	9.8	9.3	10.1	8.8	11.3	11.3	12.1	11.8	11.5	10.7	11.7
s	0.90	0.82	1.57	1.40	0.65	1.38	1.34	1.15	1.21	1.32	0.87	1.24
n	12	15	29	23	19	20	27	19	34	36	4	5

Tabela A54 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	8.8	8.6	8.9	10.0	8.7	9.8	10.4	11.1	10.1	11.0	10.6	11.2
s	0.80	0.63	1.34	2.12	0.94	1.05	1.35	1.52	1.02	1.49	0.81	1.59
n	15	25	44	13	12	23	34	15	13	18	37	6

Tabela A55 - Variação do índice ponderal médio nos machos de S. lascaris.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	5.1	12.5	4.6	2.8	3.3	1.5	1.5	1.2	2.0	2.5	4.0	5.9
s	1.21	3.20	2.05	0.91	1.50	0.33	0.29	0.15	0.58	0.47	1.00	1.63
n	10	31	14	29	13	37	37	23	32	21	50	25

Tabela A56 - Variação da relação gonadossomática média nas fêmeas de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1986	5.0			2.5		1.6	1.1	1.0	1.4	2.3	4.4	5.3
1987	7.4	12.5	3.8	3.1	3.1	1.4	1.1	1.3	2.5	2.1	3.6	6.0
1988	2.7		5.4		3.6							

Tabela A57 - Variação anual da relação gonadossomática nas fêmeas de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.08	0.08	0.11	0.10	0.08	0.11	0.08	0.11	0.08	0.07	0.09	0.11
s	0.01	0.01	0.03	0.04	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.04
n	56	9	19	9	20	10	24	38	35	40	41	39

Tabela A58 - Variação da relação gonadossomática média nos machos de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1986				0.11		0.14	0.10	0.12	0.07	0.09	0.09	0.11
1987	0.08	0.08		0.08	0.09	0.09	0.07	0.10	0.08	0.07	0.09	0.10
1988	0.09		0.11									

Tabela A59 - Variação anual da relação gonadossomática nos machos de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.75	0.8	0.8	1.2	0.7	0.9	0.9	1.0	0.8	0.6	0.8	0.9
s	0.15	0.09	0.12	0.09	0.10	0.19	0.06	0.11	0.09	0.16	0.12	0.13
n	10	31	14	29	13	37	37	23	32	21	50	25

Tabela A60 - Variação da relação hepatossomática média nas fêmeas de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1986	0.75			1.2		0.82	0.93	0.81	0.86	0.60	0.80	1.0
1987		0.79	0.65	0.78		0.99	0.93	0.99	0.91	1.0		
1988			1.0		0.77							

Tabela A61 - Variação anual da relação hepatossomática nas fêmeas de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	0.94	0.89	0.6	0.72	0.70	0.78	0.85	0.98	0.76	0.80	0.73	0.75
s	0.20	0.05	0.20	0.15	0.09	0.15	0.20	0.25	0.15	0.12	0.15	0.12
n	10	31	14	29	13	37	37	23	32	21	50	25

Tabela A62 - Variação da relação hepatossomática média nos machos de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1986	0.75			0.80		0.75	0.82	0.77	0.73	0.65	0.73	0.70
1987		0.87	0.80	0.88		0.68	0.71	0.72	0.72	0.64		
1988	0.69		0.63		0.70							

Tabela A63 - Variação anual da relação hepatossomática nos machos de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	10.3	10.8	10.2	10.5	9.5	11.3	11.5	10.9	11.3	10.6	11.0	11.3
s	0.65	1.04	0.72	0.81	0.38	0.76	0.92	0.78	0.62	0.65	0.60	0.76
n	10	31	14	29	13	37	37	23	32	21	50	25

Tabela A64 - Variação do índice ponderal médio nas fêmeas de M. azevia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
$\bar{X}$	10.1	10.6	9.5	10.5	10.1	10.7	11.2	10.9	11.1	11.0	11.2	10.9
s	0.47	0.52	0.52	1.10	0.54	0.82	0.68	0.75	0.54	0.63	0.71	0.74
n	56	9	19	9	20	10	24	38	35	40	41	39

Tabela A65 - Variação do índice ponderal médio nos machos de M. azevia.



**Anexo 4.**  
**Fecundidade.**



Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	Teste de F
entre amostras	23 888.44	4	5 972.11	0.0890
entre réplicas	0.178 E+8	265	0.671 E+5	
total	0.178 E+8			

Tabela A66 - Resultados da análise de variância aplicada às réplicas para determinação da fecundidade em S. senegalensis.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	Teste de F
entre amostras	52 547.84	4	13 136.96	0.1443
entre réplicas	0.127 E+8	140	0.911 E+5	
total	0.128 E+8	144		

Tabela A67 - Resultados da análise de variância aplicada às réplicas para determinação da fecundidade em S. lascaris.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	Teste de F
entre amostras	969.84	4	242.46	0.0477
entre réplicas	483 228.80	95	5 086.62	
total	484 198.60	99		

Tabela A68 - Resultados da análise de variância aplicada às réplicas para determinação da fecundidade em M. azevia.

Comp. total	Peso total	Peso das gónadas	Peso do corpo sem gónadas	Fecundidade potencial
35.5	437.8	13.1	424.7	101440
35.9	524.4	21.7	502.7	130320
36.8	501.3	19.6	481.7	165120
37.6	516.2	16.5	499.7	159600
37.7	594.2	25.5	568.7	196960
37.7	618.0	16.2	601.8	143040
37.8	397.9	12.6	385.3	94600
38.0	587.0	25.3	561.7	172560
38.4	594.8	16.7	578.1	132880
38.4	545.7	18.0	527.7	159120
39.0	680.8	48.4	632.4	301920
39.1	610.8	22.0	588.8	180640
39.1	647.5	27.5	620.0	202880
39.3	668.5	28.5	640.0	267200
39.7	755.9	39.9	716.0	257760
39.7	622.5	24.1	598.4	216000
39.8	668.3	35.5	632.8	350720
39.9	642.7	29.7	613.0	216560
39.9	601.2	20.0	581.2	148800
39.9	717.4	29.5	687.9	267360
40.1	594.5	23.1	571.4	152720
40.2	775.0	47.5	727.5	281440
40.8	760.2	49.9	710.3	242000
41.5	767.1	49.5	717.6	275680
41.8	788.7	41.9	746.8	277120
41.8	806.5	60.0	746.5	367520
41.9	679.3	29.5	649.8	230720
42.0	811.2	55.8	755.4	397600
42.2	1031.0	70.1	960.9	517440
42.5	884.5	62.2	822.3	439040
42.6	696.0	27.3	668.7	230080
42.6	795.3	47.3	748.0	258560
42.6	846.0	45.2	800.8	257440
43.0	915.6	73.4	842.2	415520
43.9	881.7	59.6	822.1	361280
44.0	851.6	45.7	805.9	310000
44.3	930.6	69.0	861.6	376640
44.7	912.5	70.2	842.3	491200
45.0	899.9	63.7	836.2	329600
45.3	994.3	83.4	910.9	445920
46.3	1194.0	101.7	1092.3	651360
46.5	1063.0	74.0	989.0	528160
46.8	1045.0	91.3	953.7	668640
46.9	1010.0	94.1	915.9	509760
47.7	1086.0	90.0	996.0	424960
49.4	1350.0	150.0	1200.0	732960
49.6	1254.0	78.7	1175.3	660640
49.6	1254.0	125.7	1128.3	660640
50.0	1269.0	130.3	1138.7	645120
52.5	1448.0	155.0	1293.0	1038400

Tabela A69 - Valores da amostragem da fecundidade potencial em S. senegalensis.

Comp. total	Peso total	Peso das gónadas	Peso do corpo sem gónadas	Fecundidade potencial
27.5	216.8	11.5	205.3	200740
28.1	210.8	11.2	199.6	186620
28.5	220.5	15.3	205.2	228700
28.5	253.9	17.5	236.4	282420
28.7	261.5	18.5	243.0	299640
28.9	273.3	18.9	254.4	313100
29.0	281.5	19.1	262.4	345300
29.2	248.3	18.4	229.9	265920
29.2	252.4	12.3	240.1	299080
29.2	258.5	15.9	242.6	240700
29.4	238.5	16.1	222.4	249020
29.4	283.5	20.1	263.4	355120
29.4	288.6	19.5	269.1	360120
29.5	287.4	20.0	267.4	375920
29.6	267.9	14.3	253.6	330860
30.1	299.0	17.5	281.5	370100
30.2	316.7	22.1	294.6	445893
30.3	371.0	37.0	334.0	652480
30.4	285.1	18.2	266.9	380700
30.5	313.9	19.8	294.1	320460
30.7	355.8	25.4	330.4	592880
31.3	302.6	21.1	281.5	399680
31.5	347.9	22.0	325.9	501960
32.3	393.0	36.3	356.7	771440
32.5	388.5	33.4	355.1	610400
33.7	363.6	25.0	338.6	547760

Tabela A70 - Valores da amostragem da fecundidade potencial em S. lascaris.

Comp. total	Peso total	Peso das gónadas	Peso do corpo sem gónadas	Fecundidade potencial
25.2	188.6	10.6	178.0	91360
25.5	190.1	15.1	175.0	109200
26.2	199.2	15.8	183.4	109240
26.3	189.8	11.1	178.7	110040
26.4	199.9	17.6	182.3	120040
26.5	198.5	14.3	184.2	115800
26.6	228.8	29.2	199.6	150320
26.6	228.0	21.7	206.3	143840
26.7	252.8	15.4	237.4	105320
27.2	233.2	21.9	211.3	138880
27.2	233.2	26.3	206.9	148960
27.6	238.1	18.5	219.6	109920
28.4	257.6	21.3	236.3	121600
28.4	348.4	35.0	313.4	194560
28.5	275.7	20.2	255.5	120800
28.6	267.8	21.4	246.4	119520
28.6	275.9	20.9	255.0	140200
29.3	252.6	19.8	232.8	110530
29.4	318.4	25.5	292.9	179200
30.0	318.3	29.2	289.1	175200
30.1	356.6	38.9	317.7	220450
30.3	299.9	28.5	271.4	150680
31.4	323.3	22.9	300.4	150620
31.8	433.4	47.5	385.9	322000
32.3	372.9	40.1	332.8	255600
32.7	370.9	39.9	331.0	268320

Tabela A71 - Valores da amostragem da fecundidade potencial de M. azevia

