



RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

CICLO REPRODUTIVO DA LÍNGUA
Dicologlossa cuneata ([de la Pylaie] Moreau, 1881)
NO LITORAL DE AVEIRO

Susana Siborro, Maria Preciosa Sobral e Isabel Jorge



2006

29



Os **RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS DO IPIMAR** destinam-se a uma divulgação rápida de resultados preliminares de carácter científico e técnico, resultantes de actividades de investigação e de desenvolvimento e inovação tecnológica. Esta publicação é aberta à comunidade científica e aos utentes do sector, podendo os trabalhos serem escritos em português, em francês ou em inglês.

A **SÉRIE COOPERAÇÃO** destina-se, primordialmente, à divulgação de trabalhos realizados com países terceiros no âmbito de programas de cooperação.

A **SÉRIE DIGITAL** destina-se a promover uma consulta mais diversificada e expedita dos trabalhos na área da investigação das pescas e do mar.

Edição

IPIMAR
Avenida de Brasília
1449-006 LISBOA
Portugal

Corpo Editorial

Francisco Ruano - Coordenador
Aida Campos
Fátima Cardador
Irineu Batista
Manuela Falcão
Maria José Brogueira
Maria Manuel Martins
Rogélia Martins

Edição Digital

Anabela Farinha/Irineu Batista/Luís Catalan

As instruções para os autores estão disponíveis no “site” do IPIMAR w.w.w.ipimar.pt ou podem ser solicitadas aos membros do Corpo Editorial desta publicação.

Capa

Luís Catalan

ISSN

1645-863X

Todos os direitos reservados.

CICLO REPRODUTIVO DA LÍNGUA *Dicologlossa cuneata* ([de la Pylaie] Moreau, 1881) NO LITORAL DE AVEIRO

Susana Siborro; Maria Preciosa Sobral; Isabel Jorge

Centro de Investigação Pesqueira do Centro

Recebido em 2005 - 06 - 09

Aceite em 2006 - 02 - 06

RESUMO

De Novembro de 2003 a Novembro de 2004 foram recolhidas amostras dos desembarques de língua (*Dicologlossa cuneata*) provenientes da pesca exercida no litoral costeiro com rede de arrasto de portas. A distribuição de frequências do comprimento total do corpo variou entre 13 e 28 cm, sendo escassos os indivíduos com dimensões inferiores ao tamanho mínimo legal (15 cm). Não foi possível estudar o crescimento da espécie através da análise das distribuições de comprimentos mensais das amostras, devido à escassez de indivíduos jovens e ao facto de *D. cuneata* ter posturas múltiplas que impedem a individualização de grupos modais. A partir da observação macroscópica e microscópica das gónadas, elaborou-se uma escala de maturação com seis estados. A partir da evolução temporal do número de indivíduos em cada estado de maturação, dos índices gonadossomático e hepatossomático e do factor de condição realizou-se o estudo do ciclo reprodutivo. Os resultados permitiram concluir que a língua apresenta um longo período de reprodução, sendo a postura mais intensa de Fevereiro a Julho. Segundo a evolução da relação hepatossomática, a transferência das reservas hepáticas para a reprodução parece começar em Maio e terminar em Junho, sofrendo a condição física dos indivíduos uma quebra muito acentuada de Abril a Agosto. As fêmeas parecem atingir a maturidade sexual próximo dos 15 cm ($L_{50} = 14,9$ cm).

Palavras chave: Ciclo reprodutivo, maturação, arrasto, factor de condição, índice gonadossomático, índice hepatossomático.

ABSTRACT

Title: Reproductive cycle of the wedge sole *Dicologlossa cuneata* in the coast of Aveiro

A sampling programme on commercial wedge sole (*Dicologlossa cuneata*) artisanal bottom trawl landings, from adjacent coast of Aveiro took place from November 2003 to November 2004. The length frequency distribution ranged from 13 to 28 cm of total length and had few individuals smaller than 15 cm (minimum legal size). The impossibility of analysing the length frequency distribution of monthly samples to estimate growth parameters, was due to the scarcity of small specimens and because *D. cuneata* is a sequential spawner. A maturation scale was established based on macroscopical and histological observation of gonads. The study of the reproductive cycle was carried out analysing the temporal evolution of the number of individuals in each maturative stage, gonadossomatic index, hepatossomatic index and condition factor. The wedge sole has a long spawning period, with the most intensity from February to July. The transference of hepatic reserves for reproduction seemed to start in May and finish in June, between April and August the physical condition of individuals had an accentuated downfall. The females seem to reach the sexual maturity near 15 cm ($L_{50} = 14.9$ cm).

Keywords: Reproductive cycle, maturity, trawl net, condition factor, gonadossomatic index, hepatossomatic index.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SIBORRO, S.; SOBRAL, M. P.; JORGE, I., 2005. Ciclo Reprodutivo da Língua *Dicologlossa cuneata* ([de la Pylaie] Moreau, 1881) no litoral de Aveiro *Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital* ([http://ipimar-
iniap.ipimar.pt](http://ipimar-
iniap.ipimar.pt)). nº 29, 24p.

INTRODUÇÃO

A língua, *Dicologlossa cuneata* ([de la Pylaie] Moreau, 1881), é uma espécie demersal que vive em fundos de areia ou areia vasosa em profundidades que se estendem aproximadamente entre 10 e 100 metros. Ocorre em águas temperadas do Atlântico leste, desde o Golfo da Gasconha até à África do Sul. A sua distribuição estende-se ainda ao Mediterrâneo e Mar Negro e ao sudoeste do Oceano Índico (Quéro, 1984; Whitehead *et al.*, 1986).

É um recurso importante no contexto da pequena pesca costeira e tem constituído, tradicionalmente, uma espécie acessória da pescaria do camarão-branco-legítimo, entre Figueira da Foz e Caminha. Esta é a única zona da costa portuguesa onde é permitida a pesca do camarão com arte de arrasto (de portas ou de vara) – redes camaroeiras -, sendo este tipo de frota constituída por 132 embarcações. Devido ao elevado valor da língua e de outros peixes planos, muitas embarcações têm dirigido o seu esforço de pesca para a captura deste grupo de espécies, em detrimento da pesca do camarão. Mais recentemente, algumas pequenas comunidades têm orientado a sua actividade para a pesca da língua com redes de emalhar, particularmente de um pano, como acontece no Algarve (Monte Gordo) e Costa da Caparica. Nesta região foram também introduzidas redes de emalhar de um pano, para o efeito, embora a captura desta espécie seja ilegal com este tipo de arte, porque a malhagem desta não está licenciada.

Da análise efectuada aos desembarques das embarcações de Matosinhos que usam as redes camaroeiras, algumas delas a operar recentemente no litoral de Aveiro, verificou-se que os desembarques de língua têm diminuído nos últimos anos. Até 2002, esta espécie correspondia à maior fracção do desembarque, mas em 2003 sofreu um decréscimo acentuado. Os desembarques provenientes da pesca dirigida aos heterossomatas do litoral de Aveiro traduzem a importância desta espécie que corresponde, aproximadamente, a 45 % da biomassa total desembarcada.

No sentido de se obter informação biológica que pudesse fundamentar uma estratégia de gestão deste recurso, concebeu-se e pôs-se em execução, no final do ano de 2003, um plano de amostragem orientado para o estudo do ciclo reprodutivo da língua e da estrutura demográfica da população cujos resultados se apresentam neste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem teve lugar na lota de Aveiro, no período compreendido entre Novembro de 2003 e Novembro de 2004, e incidiu, principalmente, nos desembarques da frota artesanal que utiliza o arrasto de fundo. Consistiu, por um lado, na obtenção de amostras semanais a fim de estimar a estrutura demográfica da população ao longo do período de amostragem e, por outro lado, de amostragem quinzenal para aquisição de informação biológica. As amostras biológicas foram analisadas no laboratório, em fresco. De cada exemplar registou-se o comprimento total em centímetros, com aproximação às décimas, e o peso individual em gramas com aproximação às centésimas.

Durante a amostragem, também se extraíram os otólitos para posterior determinação da idade e estudo do crescimento. O sexo dos indivíduos foi registado e a análise da variação da proporção do número de machos e fêmeas ao longo do período de amostragem e nas diferentes classes de comprimento foi analisada através da aplicação do teste do χ^2 .

O aspecto macroscópico das gónadas foi observado e registado. Uma fracção de cada ovário foi fixada bem como a totalidade da gónada masculina para, através da observação histológica, se poder compreender a evolução do processo maturativo e caracterizar os estados de maturação. No processamento histológico das gónadas de língua, as peças foram inicialmente fixadas em Líquido de San Felix, que é uma mistura de ácido crómico, formol e ácido acético, por um período não inferior a 48 h. Após a lavagem em água corrente, foram guardadas em álcool a 70 %, até ao momento em que se procedeu à desidratação e inclusão em parafina. Posteriormente, foram efectuados os cortes das peças com micrótomo e utilizado o azul de toluidina como corante, segundo Martoja e Martoja-Pierson (1970).

Os índices gonadossomático e hepatossomático foram determinados por indivíduo e expressos em percentagem relativamente ao peso do corpo, após terem sido retiradas as vísceras da cavidade abdominal.

A relação peso/comprimento foi determinada por regressão entre as duas variáveis para os indivíduos de cada sexo, através do modelo usual $W = aL^b$, tendo as diferenças entre os declives e as intersecções das duas equações sido comparadas através do teste t de Student.

O coeficiente de condição de Fulton (K) foi também calculado para cada indivíduo através da fórmula $K = W/L^3$ em que W representa o peso total e L o comprimento total.

As médias mensais dos índices gonadossomático e hepatossomático e dos coeficientes de condição foram calculados, tendo a variabilidade sazonal sido analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura demográfica da população

Os gráficos da distribuição de frequências por classes de comprimento ao longo do período de amostragem encontram-se representados na Figura 1.

Pela observação do gráfico, verifica-se que a amplitude de comprimentos situou-se entre 13 e 28 cm, encontrando-se a maioria dos indivíduos entre 16 e 24 cm. Os espécimes de menor dimensão ocorreram, principalmente, em Novembro e Dezembro de 2003. Neste último mês os indivíduos de menor comprimento (15 cm) correspondem ao grupo de idade I e o grupo seguinte de frequência máxima nos 18 cm, é constituído, principalmente por um grupo de indivíduos de idade II.

Nestes histogramas não é bem evidente a existência de um grupo modal bem diferenciado correspondente ao recrutamento, apresentando uma progressão fácil de analisar ao longo do tempo, talvez por se tratar de uma espécie com postura múltipla. Por outro lado, indivíduos capturados com dimensões inferiores ao tamanho mínimo legal de captura (15 cm) foram esporádicos (marcados a branco nos gráficos da Figura 1), o que estará relacionado com as rejeições ou com o facto dos indivíduos mais jovens poderem, eventualmente, residir numa área com características diferentes da que é frequentada pelos adultos.

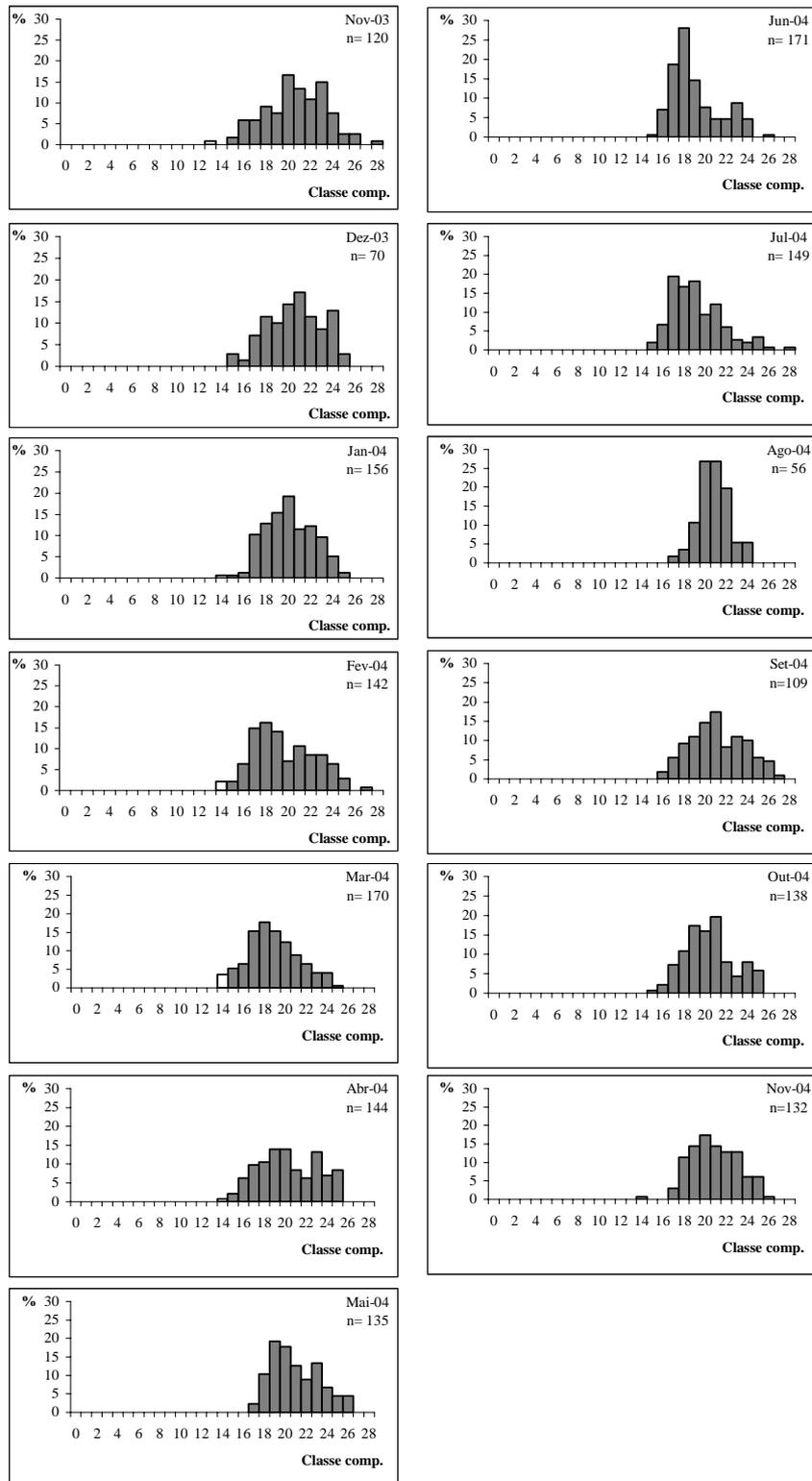


Figura 1 - Distribuição de frequências por classes de comprimento de língua, estando marcados a branco os indivíduos com dimensões inferiores ao tamanho mínimo legal.

A amostragem biológica, no período de estudo, baseou-se num total de 1692 indivíduos, 840 machos e 852 fêmeas, encontrando-se as respectivas distribuições no gráfico da Figura 2.

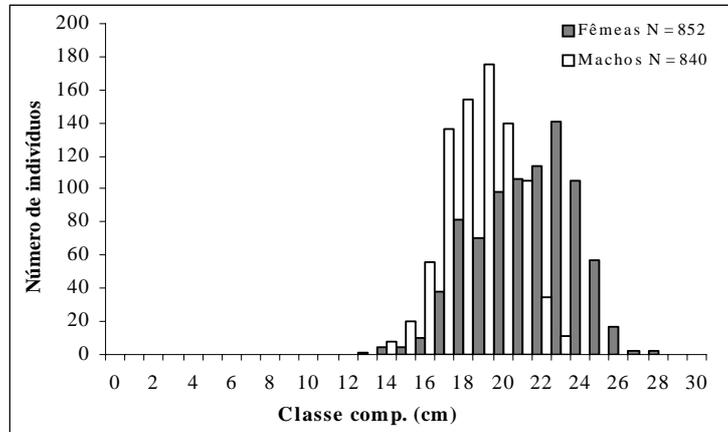


Figura 2 - Distribuição de frequências por classes de comprimento dos machos e fêmeas.

Este histograma revela uma distribuição de frequências unimodal nos machos (classe modal nos 19 cm), compreendida entre 14 e 23 cm e bimodal nas fêmeas (classes modais nos 18 e 23 cm) com uma amplitude de 13 a 28 cm. Observa-se no gráfico que nas classes de 15 a 20 cm os machos foram mais frequentes do que as fêmeas (teste do χ^2 ; $P < 1\%$) e aos 21 cm o número de machos foi semelhante ao das fêmeas (teste do χ^2 ; $P > 5\%$). Acima de 21 e até aos 26 cm, a probabilidade de encontrar indivíduos do sexo feminino foi maior do que no caso dos machos (teste do χ^2 ; $P < 1\%$). Nas classes de 27 e 28 cm só se encontraram fêmeas, mas em número escasso, não diferindo, por este motivo, as frequências dos exemplares de ambos os sexos nestas classes de comprimento (teste do χ^2 ; $P > 5\%$). As diferenças encontradas poderão estar relacionadas com diferenças entre o crescimento dos indivíduos de cada sexo.

A aplicação do teste χ^2 à variação da proporção de indivíduos de ambos os sexos ao longo do período de amostragem encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Variação temporal do número de machos e fêmeas nas amostras.

Mês	Machos	Fêmeas	χ^2	Significância
	n	n		
Nov-03	41	79	11.50	**
Dez-03	32	38	0.43	ns
Jan-04	85	71	1.46	ns
Fev-04	68	74	0.18	ns
Mar-04	77	93	1.29	ns
Abr-04	77	67	0.84	ns
Mai-04	50	85	8.58	**
Jun-04	118	53	25.64	**
Jul-04	96	53	13.03	**
Ago-04	30	26	0.35	ns
Set-04	41	68	6.31	*
Out-04	54	84	6.10	*
Nov-04	71	61	0.91	ns

ns: diferença não significativa $P > 5\%$

* Diferença significativa, $P < 5\%$;

**Diferença muito significativa, $P < 1\%$

Da análise desta tabela é de salientar que, de Dezembro a Abril (fase de maturação avançada ou de postura), não houve, de uma forma contínua, diferenças estatisticamente significativas entre as proporções de machos e fêmeas. Esta circunstância traduzirá a adoção por ambos os sexos de uma idêntica estratégia de ocupação do espaço que é favorável ao sucesso da reprodução.

Relação peso / comprimento

O resultado da aplicação do modelo da relação peso/comprimento aos machos e fêmeas, considerando a totalidade das amostras colhidas, encontra-se representado na Figura 3.

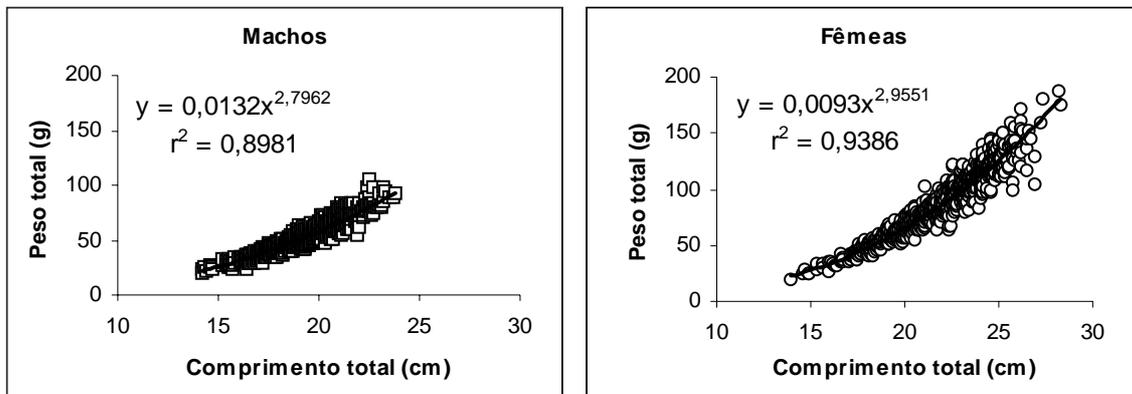


Figura 3 - Relação peso/comprimento dos machos e fêmeas.

O coeficiente b das equações que exprime a relação entre o peso e o comprimento do corpo foi superior nas fêmeas ($t = 3,82$; $P < 1\%$), o que significa que, para o mesmo tamanho, as fêmeas são mais pesadas que os machos e não difere significativamente de 3 ($t = 1,73$; $P > 5\%$) o que indica que o crescimento em peso foi isométrico em relação ao comprimento.

No caso dos machos, o crescimento afastou-se da isometria ($t = 6,26$; $p < 1\%$), aumentando relativamente mais o comprimento do que o peso (alometria negativa).

Escala de maturação

O acompanhamento da evolução do processo da maturação apenas foi possível no caso das fêmeas. A observação macroscópica e histológica dos ovários permitiu a elaboração de uma escala macroscópica, com seis estados de maturação, juntamente com a correspondente escala histológica (Tabela 1, em anexo). Embora no caso dos machos se tivesse efectuado também o processamento do material não foi possível, no entanto, observar modificações nem no aspecto macroscópico, nem na estrutura do testículo, que permitissem elaborar uma escala de maturação.

Estado 1: Ovários virgens

Aspecto macroscópico

Macroscopicamente o número de indivíduos observados neste estado foi bastante reduzido, apresentando gónadas transparentes de coloração levemente rosada e com vasos sanguíneos muito ténues.

Aspecto histológico

Histologicamente as lamelas ovígeras apresentaram-se já mais ou menos definidas e cheias de oócitos de várias dimensões de contorno poligonal. O citoplasma era bastante reduzido, mas intensamente corado pelo azul de toluidina. O núcleo evidenciou-se bastante volumoso, com os nucléolos de difícil visualização (Fig. 4).

Nos oócitos de maiores dimensões foi possível observar, junto à membrana celular, o aparecimento de uma camada de material de aspecto granuloso que apresentava menor afinidade para o corante utilizado e que contrastava com a zona do citoplasma mais intensamente corada que circundava o núcleo (Fig. 5).

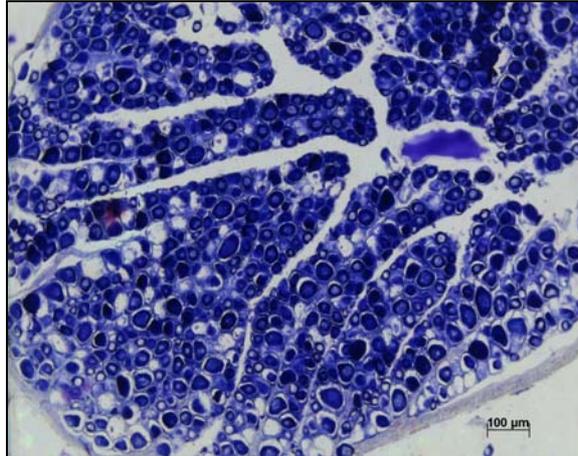


Figura 4 - Aspecto da secção de um ovário no estado 1.

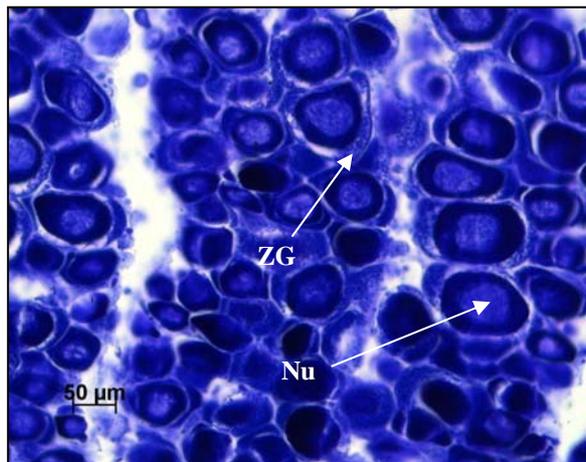


Figura 5 - Pormenor de oócito do estado 1 em que é visível junto à membrana celular uma zona de aspecto granuloso (ZG); Nu: núcleo.

Estado 2: Ovários em desenvolvimento

Aspecto macroscópico

Neste estado foram incluídos todos os indivíduos que iniciavam o seu ciclo sexual pela primeira vez ou que já haviam realizado postura. As gónadas apresentavam-se opacas, ou ligeiramente translúcidas, de coloração rosa-amarelado e com vascularização evidente.

Aspecto histológico

Microscopicamente nesta fase os oócitos apresentavam maior tamanho e começavam a adquirir secção ligeiramente mais esférica. O núcleo ocupava uma posição central com os nucléolos evidentes e dispostos nas proximidades da membrana nuclear e, por vezes, com alguns ainda incrustados nela (Fig. 6).

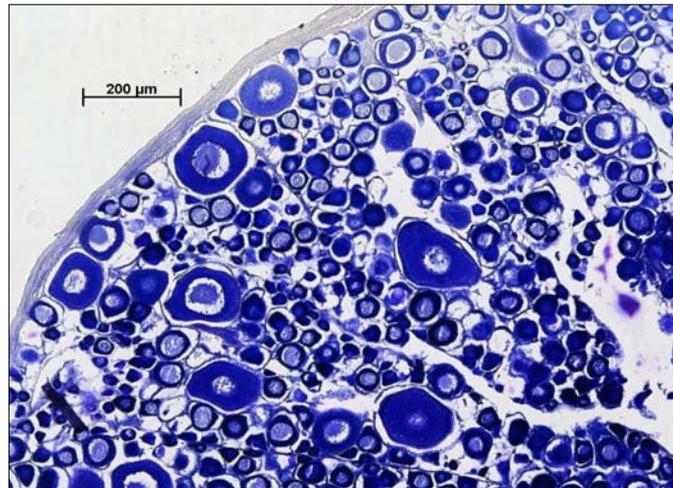


Figura 6 - Aspecto da secção de um ovário no estado 2.

Característico deste estado foi o aparecimento à periferia do oócito de pequenas vesículas, os alvéolos corticais, que evidenciavam o aspecto de pequenos vacúolos, devido à coloração utilizada. Estas estruturas vão aumentando de tamanho e deslocando-se para o interior do citoplasma, que nesta fase apresenta coloração menos acentuada. Simultaneamente foram também observadas junto do núcleo gotas lipídicas, sob a forma também de pequenos vacúolos, mas em menor quantidade, podendo nalguns oócitos ainda ser visível restos da zona de aspecto granuloso característica do estado anterior (Fig. 7- A). Neste estado as camadas foliculares envolventes do oócito (a teca e a granulosa) já se encontravam presentes (Fig. 7 – B).

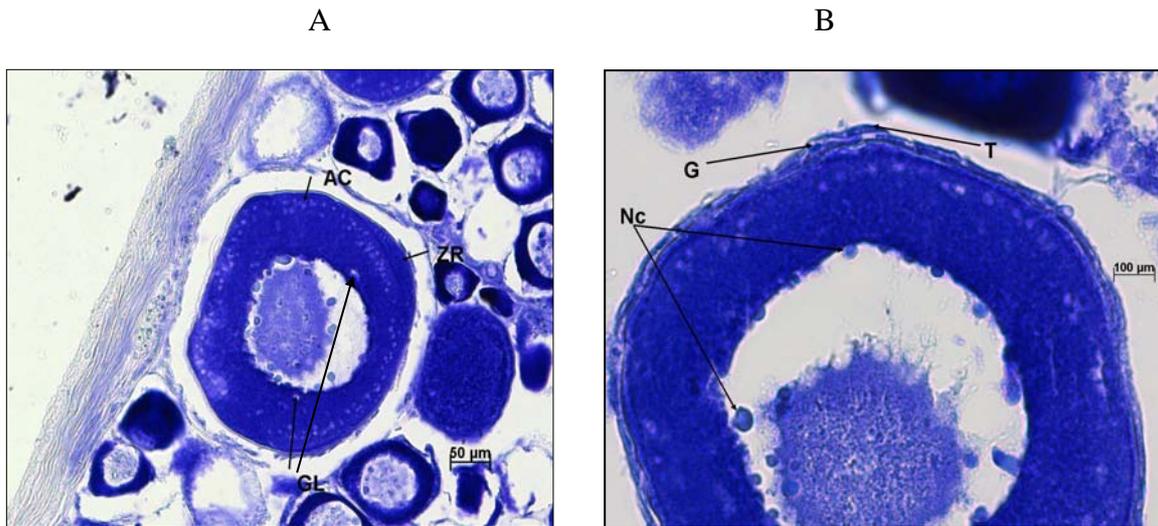


Figura 7 – A - Oócito do estado 2; B – pormenor de oócito do estado 2. T - teca; G - granulosa; AC - alvéolos corticais; ZR - zona granulosa; GL - gotas lipídicas; Nc - nucléolos.

Além destas características próprias deste estado é possível observar na mesma gónada oócitos que estabelecem como que uma transição em relação ao estado seguinte: nas preparações histológicas de alguns exemplares deste estado observou-se um número muito reduzido de oócitos onde parece estar a iniciar-se a deposição de vitelo proteico, estando já perfeitamente visíveis as três membranas que envolvem o oócito e que constituem o folículo: a teca, a granulosa e a radiata (Fig. 8).

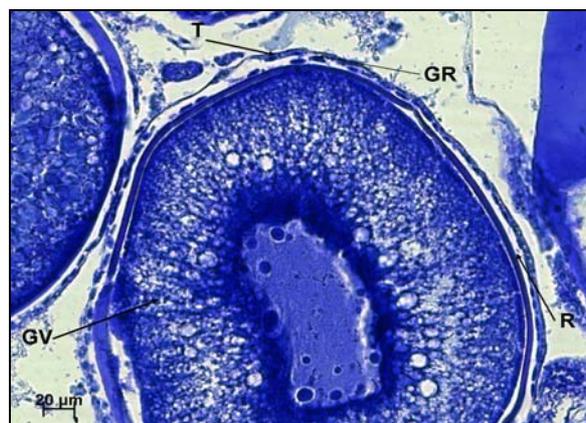


Figura 8 - Oócito em início de deposição do vitelo proteico numa gónada do estado 2. GV - Grânulos de vitelo proteico; T - teca; GR - granulosa; R – radiata.

Estado 3: Ovários em pré-posturaAspecto macroscópico

As gónadas dos indivíduos incluídos neste estado apresentavam-se bastante consistentes e cheias de oócitos opacos perfeitamente visíveis. Evidenciavam coloração amarela, com vascularização acentuada e ocupavam toda a cavidade do corpo.

Aspecto histológico

Histologicamente foram distinguidas duas fases no estado 3:

Fase 1

Inicialmente nesta fase, para além de oócitos característicos da fase anterior, torna-se evidente a presença de oócitos com grânulos de vitelo que aumentavam de tamanho e aparecem corados de azul mais claro pela toluidina.

Junto ao núcleo observa-se, por vezes, um número bastante elevado de nucléolos e é visível um maior espessamento da radiata (Figs. 9 e 10).

Simultaneamente ocorreram também, mas em número reduzido, oócitos característicos da fase seguinte.

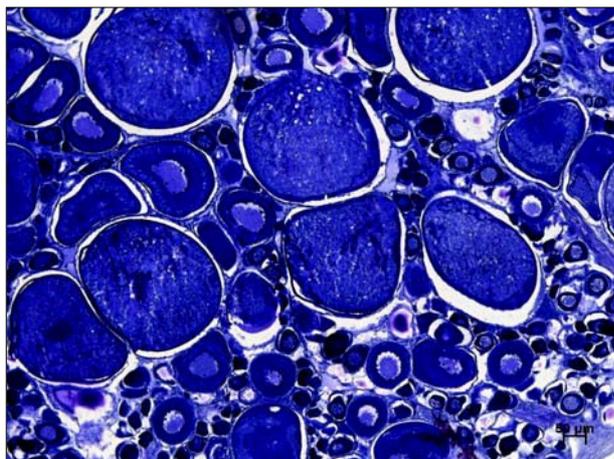


Figura 9 - Aspecto da secção de um ovário na fase 1 do estado 3.

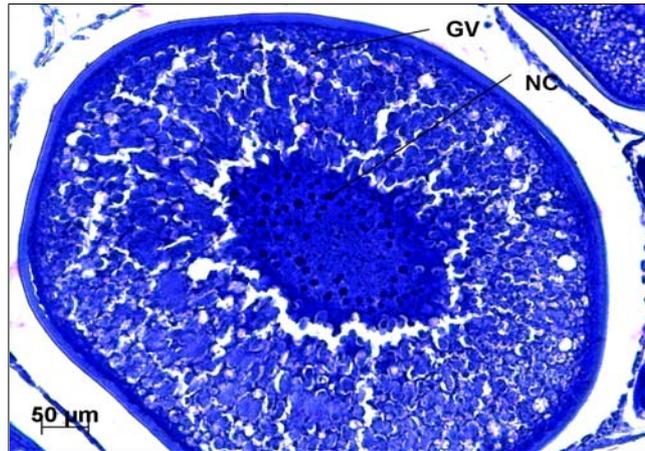


Figura 10 - Oócito de ovário na fase 1 do estado 3. GV – grânulos de vitelo; NC – nucléolos.

Fase 2

Nesta fase os oócitos apresentam maior tamanho, devido ao aumento dos grânulos de vitelo, que preenchem praticamente todo o oócito. O núcleo perdeu o seu contorno regular, encontrando-se em migração para o polo animal da célula (Figs. 11 e 12). Nestes oócitos a teca e a radiata apresentam-se bastante espessadas, sendo possível observar o seu aspecto estriado (Fig. 13). No final do estado 3 os oócitos da fase 2 predominam sobre os dos estados anteriores.

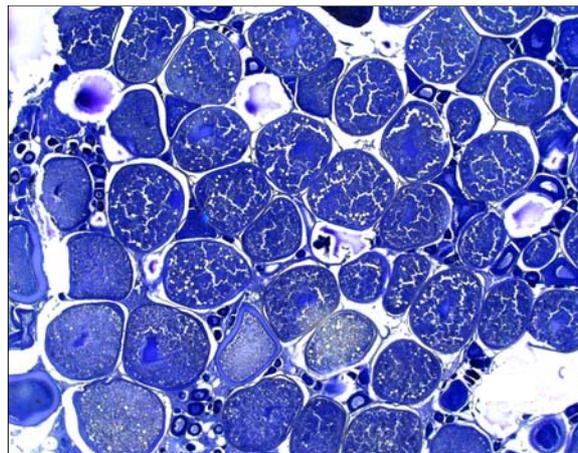


Figura 11 - Aspecto da secção de um ovário na fase 2 do estado 3 (amp. 50 x).

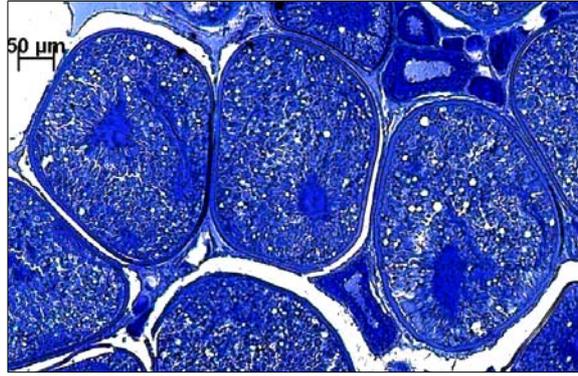


Figura 12 – Oócitos característicos da fase 2 do estado 3.

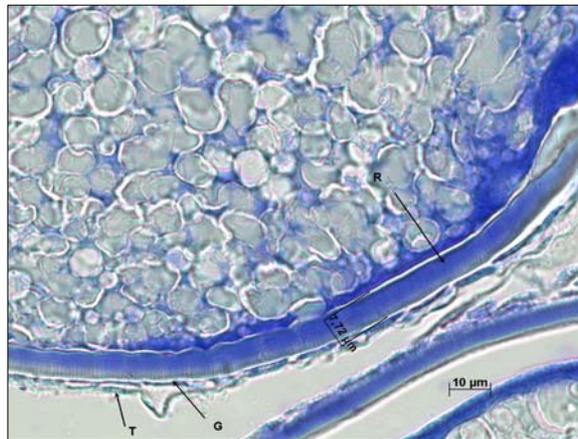


Figura 13 - Pormenor de oócito da fase 2 do estado 3 em que é visível a teca (T) a granulosa (G) e a radiata (R) com o seu aspecto estriado e espessura de 7,72 μm.

Estado 4: Ovários em postura

Aspecto macroscópico

Macroscopicamente as gónadas nesta fase encontram-se muito volumosas e cheias de oócitos hialinos juntamente com alguns opacos e com coloração amarelo alaranjada. Preenchem a cavidade do corpo e apresentam vascularização muito evidente.

Aspecto histológico

Neste estado verifica-se um aumento do tamanho dos oócitos nos quais ocorreu a fusão dos grânulos de vitelo e das gotas lipídicas, tendo o núcleo deixado de ser perceptível devido, possivelmente, à sua dissolução (Fig. 14).

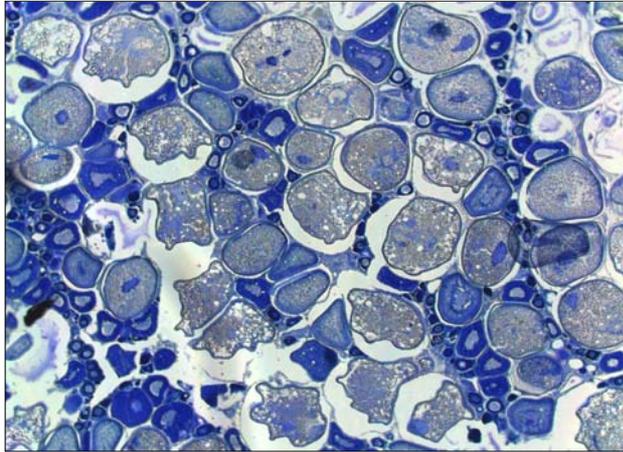


Figura 14 - Aspecto da secção de um ovário no início do estado 4 (amp. 50 x).

A coalescência das substâncias lipídicas e proteicas origina uma massa mais ou menos uniforme no interior do oócito que lhe confere transparência. A sua duração é muito curta e tem lugar, segundo Hunter e Macewicz (1985), algumas horas antes da ovulação.

A radiata tornou-se menos espessa devido à hidratação que provocou um aumento de volume do oócito. O final

deste estado é difícil de seguir por causa da distorção e contracção que o oócito sofre e que lhe confere uma forma muito irregular (Fig. 15).

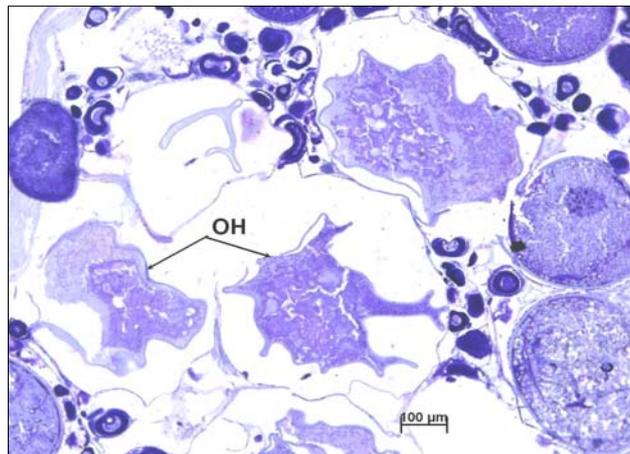


Figura 15 - Aspecto de oócitos hidratados (OH) e prestes a serem emitidos (Estado 4). Note-se a forma irregular e a coalescência das substâncias lipídicas e proteicas.

Estado 5-3: Ovário parcialmente esgotadoAspecto macroscópico

Neste estado foram incluídos os indivíduos cujas gónadas apresentavam indícios de terem efectuado postura ou de se prepararem para realizarem nova emissão. Embora os ovários nesta fase evidenciassem aspecto macroscópico semelhante aos do estado 3 (pré-postura), distinguiam-se destes por se apresentarem menos volumosos, mais flácidos e com coloração menos acentuada. A presença de manchas hemorrágicas na superfície da gónada é também indicativo dos exemplares terem já efectuado postura.

Aspecto histológico

Observou-se a presença de folículos vazios no interior das lamelas, bem como a presença de espaços bem visíveis nos septos. Torna-se evidente um aumento dos oócitos do estado 2 e da fase 1 do estado 3. Por vezes estão também presentes oócitos hialinos (Fig. 16).

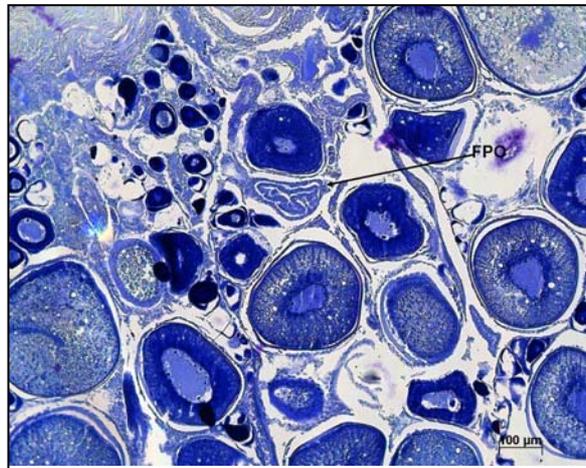


Figura 16 - Aspecto da secção de um ovário no estado 5-3.

FPO - Folículo pós-ovulatório.

Estado 5: Ovários em pós-posturaAspecto macroscópico

As gónadas dos exemplares observados neste estado encontravam-se bastante flácidas, mais vazias, menos extensas do que nos estados precedentes e de coloração avermelhada, sendo por vezes visível a presença de oócitos opacos.

Aspecto histológico

Microscopicamente as preparações mostram as lamelas mais vazias, com oócitos residuais em reabsorção e evidenciam alguma desorganização (Fig. 17). No entanto, numa fase mais avançada as lamelas encontram-se bastante reduzidas e já reorganizadas, com raros oócitos em reabsorção e com a presença de oócitos particularmente do estado 1 e alguns do estado 2 (Fig. 18).

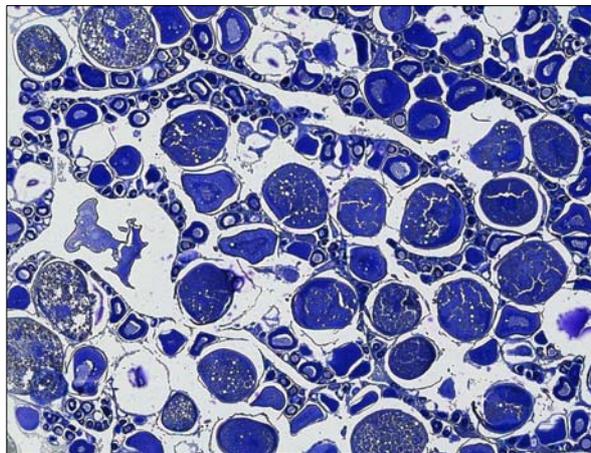


Figura 17 - Aspecto da secção de um ovário no estado 5
(amp. 50 x).

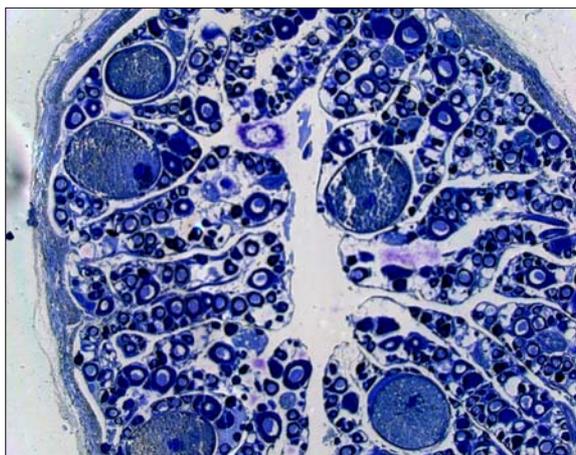


Figura 18 - Aspecto de ovário no final do estado 5
(amp. 50 x).

Após a postura, os oócitos que não são emitidos sofrem um processo de degenerescência e reabsorção do seu conteúdo, designado por atresia.

Ciclo reprodutivo e tamanho da primeira maturação

Variação temporal da proporção de indivíduos em cada estado de maturação.

A Figura 19 A representa a evolução mensal da percentagem de fêmeas em cada estado de maturação.

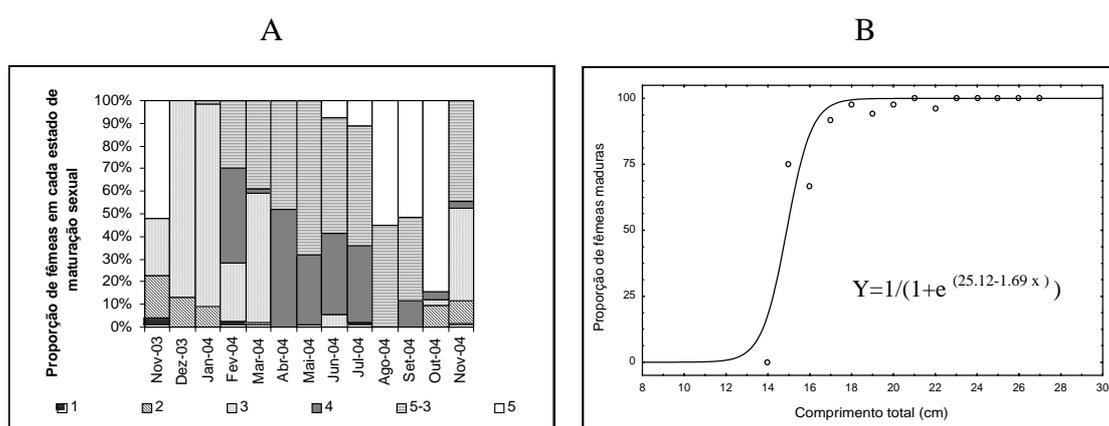


Figura 19 – A - Evolução mensal dos estados de maturação das fêmeas; B - Ogiva de maturação das fêmeas.

Pela observação desta figura constata-se que a fracção de indivíduos imaturos (Estado 1) foi escassa nas amostras e ocorreu principalmente em Novembro. Fêmeas com os ovários no início de desenvolvimento (Estado 2) apareceram de Novembro de 2003 a Janeiro de 2004 e de Outubro a Novembro de 2004. A pré-postura (Estado 3) decorreu, principalmente, nos meses de Novembro, Dezembro de 2003, Janeiro, Fevereiro e Março de 2004 e em Novembro de 2004. Fêmeas em postura (Estado 4) foram mais frequentes de Fevereiro a Julho de 2004 e de Setembro a Novembro de 2004. Ovários parcialmente esgotados (Estado 5-3) foram observados principalmente de Fevereiro a Setembro e em pós-postura de Agosto a Novembro.

Tamanho da primeira maturação

Para estimar o comprimento ao qual 50 % das fêmeas estariam maduras (tamanho da primeira maturação ou L_{50}) ajustou-se a proporção de fêmeas maduras em cada classe de comprimento à curva logística: $Y = 1 / (1 + e^{(a-bx)})$ (Sparre, *et al.*, 1989), durante o período em que se verificaram os valores mais elevados da relação gonadossomática (Dezembro a Maio). A ogiva de maturação (Fig. 19 B) revelou que o tamanho da primeira maturação corresponde a 14,9 cm, tendo-se considerado maduros os exemplares em pré-postura, postura, com os ovários parcialmente esgotados e em pós-postura. O comprimento da primeira maturação estimado por Jiménez *et al.* (1998) foi de 18,2 cm, contudo o próprio autor reconhece que este valor poderá ter sido influenciado pelo facto de no período de postura intensa haver nas amostras poucos exemplares nas classes de comprimento inferiores.

Relação gonadossomática, hepatossomática e factor de condição

As variações de tamanho e de peso das gónadas masculinas foram muito reduzidas ao longo do período de amostragem, não tendo sido possível acompanhar a evolução do processo de maturação a partir do índice gonadossomático. Por este motivo utilizaram-se, para este efeito, apenas as gónadas dos exemplares do sexo feminino.

A evolução do índice gonadossomático nas fêmeas (Fig. 20 A) revelou valores máximos em Dezembro de 2003, Fevereiro de 2004 e Maio de 2004. O primeiro corresponde a um valor ligeiramente mais baixo do que os outros dois e corresponde a uma fase em que a maioria das fêmeas se encontra em pré-postura (Fig. 19 A). O pico de Fevereiro teve o valor mais elevado e está principalmente associado ao predomínio de indivíduos na fase de postura e o de Maio a

uma maior frequência de exemplares com os ovários parcialmente esgotados. Aos picos de Dezembro e Fevereiro seguiram-se quebras bruscas do valor do índice gonadossomático e a partir de Maio observou-se uma descida gradual e progressiva até atingir um mínimo em Setembro, nível a que se manteve praticamente até Novembro de 2004.

O valor máximo do índice hepatossomático (Fig. 20 A) apareceu subitamente antes do começo da postura em Dezembro de 2003, traduzindo nesta fase um rápido aumento das reservas energéticas no fígado. A transferência das reservas hepáticas e a sua utilização para a reprodução parecem ter começado em Janeiro e terminado em Junho.

O factor de condição (Fig. 20 B), que é considerado como um índice do bem estar dos animais, manteve-se elevado de Novembro de 2003 a Março de 2004 e sofreu uma quebra acentuada em Abril quando a postura se intensificou, manteve-se baixo até Julho e desceu novamente para um valor mínimo em Agosto.

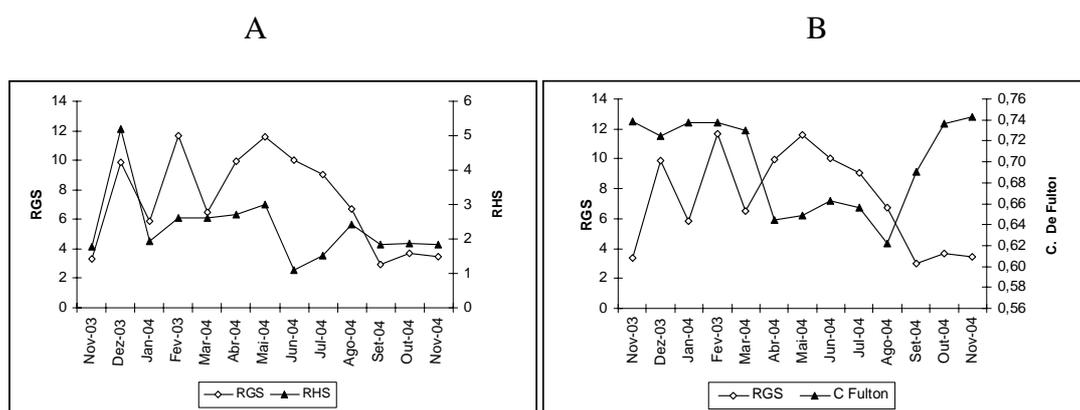


Figura 20 – A - Evolução da relação gonadossomática (RGS) e da relação hepatossomática (RHS) nas fêmeas; B – Evolução da relação gonadossomática (RGS) e da evolução do factor de condição de Fulton.

Estes resultados não se afastam muito dos obtidos por outros autores: Dinis (1986), ao estudar a língua do Estuário do Tejo, considerou que a postura começa em Março e decorre até Maio ou Junho e Jiménez *et al.* (1998) indicam, para a mesma espécie no Golfo de Cádiz ao sul de Espanha, que o pico da postura se situa entre Janeiro e Maio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O número de machos e fêmeas variou ao longo do período de amostragem, não sendo significativa a diferença entre a proporção de machos e fêmeas nas amostras de Dezembro a Abril, o que indica, para ambos os sexos, uma idêntica estratégia de ocupação do espaço durante as fases de maturação e de postura.
- A probabilidade de encontrar machos nas amostras foi superior à das fêmeas quando o tamanho dos exemplares foi de 15 a 20 cm e inferior à das fêmeas para comprimentos de 22 a 26 cm, o que poderá relacionar-se, entre outros factores, com diferenças na taxa de crescimento dos indivíduos de ambos os sexos durante o seu ciclo de vida.
- A transferência das reservas hepáticas e a sua utilização para a reprodução parecem ter começado em Janeiro e terminado em Junho, estando a condição física do animal relacionada com a reprodução.
- O período de postura da língua decorreu durante um longo período, de Fevereiro a Novembro de 2004, mas foi mais intenso de Fevereiro a Julho.
- O tamanho da primeira maturação das fêmeas, considerado como sendo o tamanho ao qual 50 % dos indivíduos estão sexualmente maduros foi de 14,9 cm.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Laurinda Paiva pela colaboração na amostragem efectuada no laboratório.

BIBLIOGRAFIA

DINIS, M. T., 1986. Quatre soleidae de l'estuaire du Tage reproduction et croissance Essai d'élevage de *Solea senegalensis* Kaup. Tese de doutoramento. Faculté des Sciences et Techniques de Brest. 352 p.

HUNTER, J. R.; MACEWICZ, B. J. 1985. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy *Engraulis mordax*. *Fish. Bull.*, U. S.,83 (2): 119-136.

JIMÉNEZ, M. P.; SOBRINO, I.; RAMOS, F., 1998. Distribution reproductive biology, and fishery of wedge sole *Dicologlossa cuneata* in the Gulf of Cadiz, south-west Spain. *Marine Biology*, 131: 173-187.

MARTOJA, R.; MARTOJA-PIERSON, M., 1970. Técnicas de histología Animal. Toray - Masson, S. A. Edit. 350 p.

QUÉRO, J-C, 1984. Les poissons de mer des pêches françaises. Jaques Grancher, Éditeur – Paris. 394 p.

SPARRE, P.; URSIN, E.; VENEMA, S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO, Rome, 306/1. 337p.

WHITEHEAD, P. J. P.; BAUCHAUT, M. L.; HUREAU, J.-C.; NIELSEN, J.; TORTONESE, E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Publ. United Nations Educational and Cultural Organization. Vol. 3. 1458 p.

Tabela 1 – Descrição das principais características (macroscópicas e microscópicas) dos estados de maturação da língua.

Estados de Maturação		Descrição Macroscópica	Descrição Microscópica
Estado 1 (Imaturos)		Gónadas transparentes, levemente rosadas e vasos sanguíneos ténues	Lamelas ovíferas mais ou menos definidas e cheias de oócitos de várias dimensões de contorno poligonal Oócitos com citoplasma reduzido, núcleo volumoso, com os nucléolos de difícil visualização Deposição à periferia do citoplasma de uma zona de aspecto granuloso
Estado 2 (Início de desenvolvimento)		Gónadas opacas, ou ligeiramente translúcidas, de coloração rosa-amarelado e com vascularização evidente	Núcleo numa posição central, com os nucléolos evidentes e dispostos nas proximidades da membrana nuclear e, por vezes, com alguns ainda incrustados nela Aparecimento à periferia do oócito de pequenas vesículas - os alvéolos corticais Gotas lipídicas, sob a forma de pequenos vacúolos junto ao núcleo Teca e a granulosa visíveis
Estado 3 (Pré-postura)	Fase 1	Gónadas bastante consistentes e cheias de oócitos opacos perfeitamente visíveis Evidenciam vascularização acentuada e ocupam toda a cavidade do corpo	Oócitos com grânulos de vitelo Número bastante elevado de nucléolos junto ao núcleo Maior espessamento da radiata Oócitos característicos da fase seguinte (número reduzido)
	Fase 2		Oócitos de grandes dimensões, devido ao aumento dos grânulos de vitelo (preenchem praticamente todo o oócito) Núcleo sem contorno regular, e em migração para o polo animal da célula Teca e radiata bastante espessadas, com aspecto estriado
Estado 4 (Postura)		Gónadas muito volumosas e cheias de oócitos hialinos juntamente com alguns opacos Preenchem a cavidade do corpo e apresentam vascularização muito evidente	Aumento do tamanho dos oócitos nos quais ocorreu a fusão dos grânulos de vitelo e das gotas lipídicas O núcleo deixa de ser perceptível Oócitos transparentes Radiata menos espessa
Estado 5-3 (Ovário parcialmente esgotado)		Aspecto macroscópico semelhante aos do estado 3 (pré-postura) Oócitos menos volumosos, mais flácidos e com coloração menos acentuada Manchas hemorrágicas na superfície da gónada	Folículos vazios no interior das lamelas Aumento dos oócitos do estado 2 e da fase 1 do estado 3 Presença de oócitos hialinos (raramente)
Estado 5 (Ovário em pós-postura)		Gónadas bastante flácidas e vazias Presença, por vezes, de oócitos opacos	Lamelas mais vazias, com oócitos residuais em reabsorção e evidenciando alguma desorganização Numa fase mais avançada as lamelas encontram-se bastante reduzidas e já reorganizadas, com raros oócitos em reabsorção e com a presença de oócitos particularmente do estado 1 e alguns do estado 2