

RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

ANÁLISE DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA DE
PESCADA (*Merluccius merluccius*)
PROVENIENTE DAS CAMPANHAS DEMERSAIS
DE OUTONO ENTRE 1990 E 2013

Ana Maria Costa

2016

10



RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS DO IPMA – SÉRIE DIGITAL

Destinam-se a promover uma divulgação rápida de resultados de carácter científico e técnico, resultantes da actividade de investigação e do desenvolvimento e inovação tecnológica nas áreas de investigação do mar e da atmosfera. Esta publicação é aberta à comunidade científica e aos utentes, podendo os trabalhos serem escritos em Português, Francês ou Inglês.

Edição

IPMA

Rua C – Aeroporto de Lisboa
1749-007 LISBOA
Portugal

Corpo Editorial

Francisco Ruano – Coordenador

Aida Campos

Irineu Batista

Lourdes Bogalho

Mário Mil-Homens

Rogélia Martins

Teresa Drago

Edição Digital

Anabela Farinha

As instruções aos autores estão disponíveis no sitio web do IPMA

<http://ipma.pt>

ou podem ser solicitadas aos membros do Corpo Editorial desta publicação

Capa

Conceição Almeida

ISSN

2183-2900

Todos os direitos reservados

ANÁLISE DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA DE PESCADA (*Merluccius merluccius*) PROVENIENTE DAS CAMPANHAS DEMERSAIS DE OUTONO ENTRE 1990 E 2013

Ana Maria Costa

IPMA - Divisão de Modelação e Recursos da Pesca (DivRP)

Av. Brasília, 1449-006 Lisboa

Recebido em: 2015.03.20

Aceite em: 2015.12.22

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados obtidos com a amostragem biológica de pescada a partir da informação recolhida nas campanhas demersais de outono realizadas desde 1990 no âmbito do Programa Nacional de Recolha de Dados da Pesca (PNAB/DCR), com o objectivo de avaliar a evolução de diversos parâmetros ao longo dos anos. Foram analisados 71817 indivíduos e consideradas 3 zonas geográficas, ocidental norte (ON), ocidental sul (OS) e sul (S). Em cada zona foram estudadas as distribuições de comprimentos e o sex ratio, com as respectivas distribuições em profundidade; as percentagens dos estados de maturação, as ogivas de maturação e o comprimento da 1ª maturação de ambos os sexos foram igualmente estimados para cada zona. Verificou-se predominância de machos nas classes de comprimento inferiores a 40 cm e de fêmeas nas classes de comprimento superiores a 50 cm. As estimativas de L_{50} variaram entre regiões: na costa ON entre 21 cm (em 2008) e 74,9 cm (em 1994), na costa OS entre 18,6 cm (em 2008) e 51,5 cm (em 1990) e na costa S entre 11,3 cm (em 2010) e 61,7 cm (em 1996), apresentando uma ligeira tendência decrescente nos anos mais recentes.

Palavras chave: Pescada, sex ratio, estados de maturação, comprimento na primeira maturação, campanhas demersais de outono.

ABSTRACT

Title: Analysis of biological sampling of hake (*Merluccius merluccius*) from demersal autumn surveys between 1990 and 2013. This work was carried out in order to compile the results obtained with the biological sampling of hake from the information collected in demersal autumn surveys conducted from 1990 to 2013 under the PNAB/EU DCR-Data Collection Regulation. 71817 individuals were analyzed and three geographical areas were considered, northwest (NW), south west (SW) and south (S). In each zone the length distributions and the sex ratio, with their distributions in depth, were studied; the percentage of maturity stages, the maturity ogives and the length at the 1st maturity were also estimated for each zone. There was a predominance of males in the length classes below 40 cm and of females above 50 cm. The values of the L_{50} varied in the NW coast between 21 cm (in 2008) and 74.9 cm (in 1994), in the SW coast between 18.6 cm (in 2008) and 51.5 cm (in 1990) and in the S coast between 11.3 cm (in 2010) and 61.7 cm (in 1996), showing a slight decreasing trend in recent years.

Key words: Hake, sex ratio, maturity stages, length at first maturity, demersal autumn surveys.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA, A.M., 2015. Análise da amostragem biológica de pescada (*Merluccius merluccius*) proveniente das campanhas demersais de outono entre 1990 e 2013. *Relat. Cient. Téc. do IPMA* (<http://ipma.pt>) n° 10. 39 p.

INTRODUÇÃO

A pescada europeia, *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) é uma espécie com uma larga distribuição geográfica no nordeste Atlântico, estendendo-se desde a Noruega até ao golfo da Guiné, Mediterrâneo e Mar Negro, com maior abundância desde as Ilhas Britânicas até ao sul de Espanha (Casey e Pereiro, 1995). É uma espécie demersal que pode ser encontrada entre os 50 e os 1000 metros de profundidade (Cardador, 1988), a qual pode atingir, com base nas informações registadas nas campanhas IBTS, o comprimento máximo de 140 cm e 15 Kg de peso (ICES, 2009).

A população atlântica da pescada europeia compreende atualmente dois stocks, Norte e Sul (ICES, 2006). Embora estudos genéticos levados a cabo por Roldán *et al.* (1998) mostrem que não há evidência de múltiplas populações no Nordeste Atlântico, o ICES assume esta divisão em dois stocks baseada no argumento de que o canhão do Cabo Breton, situado aproximadamente na fronteira entre a França e a Espanha, pode ser considerado como uma barreira geográfica que limita as trocas entre as duas populações. O stock sul, ao qual pertencem os indivíduos que habitam as águas da costa portuguesa, está sujeito a uma elevada exploração, devido à grande importância comercial que esta espécie tem para as frotas de pesca de Portugal (3015 ton capturadas em 2013 e 2544 em 2014) e Espanha. Em Portugal a pescada é capturada com artes de arrasto e artesanais (redes de emalhar, tresmalho, anzol, etc.), em pescarias multiespecíficas com outras espécies de peixes e crustáceos.

Devido à intensa pesca que incide neste recurso a capacidade reprodutiva desta espécie diminuiu drasticamente a partir do fim dos anos 90. Desde 1997 que o nível da biomassa desovante é inferior ao nível limite de 25 mil toneladas, abaixo do qual existe um risco elevado do recrutamento decrescer seriamente ou do stock atingir níveis de abundância muito reduzidos (Moura *et al.*, 2006). Face a esta realidade e com o objectivo de reconstituir a unidade populacional de pescada do Sul por forma a que se encontre dentro dos limites biológicos de segurança, a Comissão Europeia introduziu em Dezembro de 2005 um plano de recuperação para o stock sul de pescada (Reg. CE nº 2166/2005), o qual refere não só TACs e cotas de pesca como também medidas técnicas que incluem o tamanho mínimo de captura de 27 cm, o tamanho mínimo da malhagem das redes, um esforço de pesca limitado e restrições de áreas e épocas de captura.

Dado que na costa portuguesa o outono é o início do período de desova da maioria dos recursos,

o IPMA (ex-IPIMAR) realiza desde 1979, no âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB/DCR), campanhas de investigação anuais com o objectivo de monitorizar a distribuição espacial e a abundância de recrutas dos recursos biológicos demersais, em que a pescada é uma das espécies-alvo. Nestas campanhas é igualmente feita a recolha de informação biológica sobre a reprodução e o crescimento das espécies de peixes, crustáceos e cefalópodes mais importantes da costa portuguesa.

Este trabalho apresenta a compilação dos dados de comprimentos, sexo e maturação da série histórica de 1990 a 2013 (com excepção do ano de 2012 por não ter havido campanha de recolha de dados), com o objectivo de estudar a evolução destes parâmetros ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo teve por base indivíduos capturados em lances de pesca, com arte de arrasto pelo fundo, efectuados durante as campanhas de investigação de outono realizadas pelo N/I "Noruega". Os lances efectuados durante estas campanhas distribuem-se ao longo da costa continental portuguesa (Divisão IXa do ICES - International Council for the Exploration of the Sea) entre as latitudes 41° 20' N e 36° 30' N e cobrem uma amplitude de profundidade que varia entre 20 e 500 metros. Em cada campanha realizam-se, em média, 90 estações de pesca, que se distribuem em 12 áreas da costa portuguesa (sectores) e em 3 diferentes níveis de profundidades: 20-100 m, 101-200 m e > 200 m (Figura 1).

A informação biológica recolhida para cada exemplar de pescada incluiu o registo do comprimento total, sexo e estado de maturação. Para a análise dos dados biológicos recolhidos foram consideradas três zonas: zona ocidental norte (ON), compreendendo os sectores Caminha (CAM), Matosinhos (MAT), Aveiro (AVE), Figueira da Foz (FIG) e Berlengas (BER); zona ocidental sul (OS), com os sectores Lisboa (LIS), Sines (SIN), Milfontes (MIL) e Arrifana (ARR) e a zona sul (S), com os sectores Sagres (SAG), Portimão (POR) e Vila Real de Santo António (VSA).

Com base nas composições de comprimentos das amostras foram obtidas as distribuições de frequências de comprimentos para cada zona. O sex ratio foi calculado por zona e por ano, considerando classes de comprimento definidas de 10 em 10 cm. As respectivas distribuições em profundidade foram também analisadas.

A escala macroscópica de maturação da pescada actualmente utilizada para avaliar o

desenvolvimento reprodutivo dos indivíduos inclui 4 estados (Tab. 1), sendo uma simplificação das várias escalas aplicadas anteriormente. Para este trabalho fez-se a conversão de todas as escalas antigas (com 8 estados aplicada até 2003; com 5 estados até 2005; com 4 estados até 2008) para a escala actual, com o objectivo de fazer a uniformização da atribuição dos estados de maturação (Tab. 2).

Para cada zona foram também estimadas a proporção de estados de maturação e as ogivas de maturação por sexo, obtidas com o programa "Statistica for Windows 6.0" e a percentagem de maduros foi obtida pela relação $Propmat=1/1+e^{(a-bx)}$. Os indivíduos menores de 20 cm de que não tenha sido possível identificar o sexo e o estado de maturação são referidos como imaturos. O comprimento da 1ª maturação foi obtido a partir da função $y = -a / b$, sendo y o valor do L_{50} e a e b os parâmetros da relação.

O número de indivíduos utilizados para o cálculo de cada parâmetro encontram-se nas seguintes tabelas: proporção de sexos por ano (Tab. 3) e por classe de comprimento em cada zona geográfica (Tab. 4), proporção dos estados de maturação por ano e por zona geográfica (Tab. 5) e ogivas de maturação por ano e por zona geográfica (Tab. 6).

RESULTADOS

Descrição da amostragem

Na tabela 7 encontram-se os números de indivíduos amostrados por ano em cada zona da costa e as estimativas da média do comprimento. No total foram amostrados 27322 indivíduos na zona ocidental norte, 27626 na zona ocidental sul e 16869 na zona sul.

Distribuições de frequências dos comprimentos por ano e zona de amostragem

Os comprimentos totais registados variaram entre 4 cm, na zona ON em 1999, 2004 e 2006, na zona OS em 2010 e 2011 e na zona S em 2007, 2008 e 2013, sempre no estrato de profundidade dos 100-200 metros e 90 cm na zona ON em 2013, 80 cm na zona S em 1996, ambos no estrato de profundidade > 200 metros e 75 cm na zona OS em 2007 no estrato de profundidade 100-200 metros. A figura 2 mostra as distribuições de frequências de comprimentos por ano e por zona geográfica, onde se verifica que as classes de comprimento mais frequentes são as dos 20-30 cm.

Distribuições em profundidade

A figura 3 apresenta a distribuição de cada sexo em profundidade ao longo dos anos estudados, onde se observa uma dominância das fêmeas nos estratos dos 20-100 m, enquanto que os machos dominam entre os 100 e os 200 metros.

A análise da distribuição das classes de comprimento em profundidade (Fig. 4) parece mostrar que os indivíduos com menos de 30 cm de comprimento se distribuem preferencialmente até aos 200 metros de profundidade, enquanto que os exemplares maiores habitam as águas mais profundas.

Sex ratio

Na figura 5 estão representadas as proporções entre sexos por classe de comprimento. A percentagem de machos é no geral superior nas classes inferiores a 40 cm, enquanto que nas classes superiores diminui significativamente, chegando a desaparecer nos comprimentos acima dos 50 cm.

A proporção de fêmeas e machos global (Fig. 6) mostra que em quase todos os anos se verificou uma menor percentagem de fêmeas, traduzindo-se num sex ratio inferior a 1:1 (Tab. 8). Quanto aos indivíduos em que não foi possível determinar o sexo e o estado de maturação (indeterminados) a sua percentagem aumentou nos anos mais recentes, em particular na segunda metade do período em estudo.

Estados de maturação sexual

A figura 7 mostra para cada sexo e em cada zona a proporção de cada estado de maturação. Em todos os anos e para todas as zonas verifica-se predominância do estado 1 nas fêmeas e a quase inexistência de fêmeas no estado 4. No caso dos machos regista-se a ocorrência de todos os estados de maturação; no entanto observa-se um aumento do estado 2 nos anos mais recentes.

A figura 8 reforça a observação anterior, mostrando a grande percentagem de fêmeas imaturas nas classes inferiores a 30 cm, enquanto que, pelo contrário, nos machos em praticamente todas as classes de comprimento acima dos 20 cm se encontraram indivíduos maduros.

Comprimento da 1ª maturação

Na tabela 9 apresentam-se os parâmetros das ogivas de maturação obtidas por sexo e os respectivos valores do comprimento da 1ª maturação. Para melhor visualização da evolução do

L₅₀ ao longo dos anos e da comparação entre os dois sexos em cada zona da costa construiu-se o gráfico da Figura 9. A análise da figura indica para as fêmeas um valor médio do comprimento da primeira maturação de 44 cm, apresentando apenas um ligeiro decréscimo ao longo dos anos estudados. Apenas a zona ON em 1994 e a zona S em 1996 quebraram esta tendência, com o registo de valores mais elevados. O comprimento da primeira maturação dos machos, sempre inferior ao das fêmeas e com um valor médio de 25,5 cm, mostrou uma tendência de subida até 2005, seguida de um decréscimo acentuado em 2006, ao que se seguiu uma certa estabilidade, com excepção dos anos de 2010 e 2013 na zona S.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise da distribuição dos comprimentos dos exemplares capturados mostra que as classes abaixo dos 20 cm e acima dos 40 cm embora presentes nas amostras estão mal representadas, verificando-se uma maior abundância dos indivíduos pertencentes às classes de comprimento intermédias. Também as distribuições por zona e por profundidade mostram diferenças, sendo que a zona com maior número de indivíduos recolhidos foi a OS. O estrato de profundidade melhor amostrado foi o de 100-200 metros, onde parecem predominar os indivíduos das classes de comprimento de 21-30 cm de ambos os sexos. Os indivíduos com mais de 30 cm de comprimento são fortemente predominantes nas profundidades maiores.

O sex ratio por classe de comprimento variou bastante (Tab. 10), sendo inferior a 1:1 nas classes menores de 30 cm e próximo de 1:1 nas classes de 31-40 cm. Nas classes de comprimento maiores as fêmeas foram claramente dominantes, o que pode ser explicado pela existência de dimorfismo sexual nesta espécie, sendo que as fêmeas crescem mais rapidamente, enquanto que os machos atingem a maturação sexual mais cedo. Resultados semelhantes são referidos por outros autores, nomeadamente El Habouz *et al.* (2011), que referem para a pescada do Atlântico centro-leste o sex ratio do intervalo de classes de 17 a 45 cm próximo de 1:1 e que acima dos 45 cm só existiam fêmeas; Sarano (1983) para o Golfo da Gasconha, Fariña and Fernández (1986) para a costa oeste da Irlanda, Martin (1991) e Lucio *et al.* (1998) para o Golfo da Biscaia referem que a maioria dos indivíduos mais pequenos eram machos, enquanto que os peixes maiores eram predominantemente fêmeas. Estas observações podem ser explicadas por uma acentuada sobrepesca dos indivíduos maiores ou pela diferença na taxa de crescimento entre os dois sexos. Estudos de marcação e de recaptura mostram que as fêmeas têm uma maior taxa de crescimento a

partir do segundo ano de vida (Mellon-Duval *et al.*, 2010), enquanto que nos machos se verifica um decréscimo na taxa de crescimento quando se tornam sexualmente maduros (Piñeiro, 2011). A mortalidade natural dos machos mais velhos poderá também ser maior do que a das fêmeas, levando a que os machos de maior tamanho desapareçam das pescarias. Em ambos os sexos foram identificados todos os estados de maturação; no entanto, apenas uma pequena percentagem de indivíduos estavam em estado de pós-desova. Esta constatação poderá ser devida ao facto destas campanhas terem sido realizadas fora da época de desova, a qual, para a maioria das espécies da costa portuguesa, corresponde ao início do inverno. Embora nas fêmeas se verifique dominância de indivíduos no estado de maturação 1 este facto deve ser interpretado com bastante cuidado visto que a atribuição macroscópica deste estado poderá estar sujeita a uma elevada percentagem de erro. A distinção entre indivíduos no estado imaturo ou no estado de repouso pode ser apenas feita por análise microscópica das gónadas (Morgado e Gonçalves, 2007). A dificuldade em identificar o estado de maturação por análise macroscópica pode ser responsável pela grande percentagem de indivíduos imaturos nas classes de comprimento mais baixas, bem como na obtenção das ogivas de maturação e consequente estimação do comprimento da 1ª maturação. No entanto, o maior problema poderá não ser a inclusão das fêmeas em repouso no conjunto dos indivíduos maduros mas sim o número de fêmeas imaturas identificadas nas classes de comprimento acima do comprimento da 1ª maturação, tal como é referido por outros autores (como Honji *et al.*, 2006) para a pescada de outras regiões, o que leva a uma sobrestimação do stock reprodutor.

Num trabalho anterior (Costa, 2014) tinha já sido identificada para toda a costa portuguesa a diminuição do comprimento da 1ª maturação nos anos mais recentes, deixando em aberto a hipótese de que uma análise espacial deste parâmetro biológico pudesse dar informações diferentes para as várias zonas. Com o presente trabalho confirmou-se em toda a costa esta tendência de diminuição apontada anteriormente, com diferenças de 20 a 35 cm para as fêmeas (de 74,9 cm em 1994 para 38,2 cm em 2004 na zona ON; de 51,5 cm em 1990 para 29,4 cm em 2004 na zona OS; de 61,7 cm em 1996 para 30 cm em 2004 na zona S) e de 15 a 30 cm nos machos (de 36,4 cm em 2005 para 21 cm em 2008 na zona ON; de 35,9 cm em 2004 para 18,6 cm em 2008 na zona OS; 42 cm em 2005 para 11,3 cm em 2010 na zona S). As estimativas do comprimento da primeira maturação de pescada obtidas neste estudo estão dentro dos limites dos valores indicados para sexos combinados para o stock sul de pescada (Piñeiro e Saínza, 2003; Domínguez-Petit *et al.*, 2008). As referências bibliográficas referem para os machos da região NW da Península Ibérica

valores do L_{50} entre 27,5 cm no período Fevereiro-Março (ICES, 1988) e 39,5 cm no período Abril-Dezembro e para as fêmeas entre 45,0 cm no período Janeiro-Junho e 58,0 cm em Junho (ICES, 1986). Para a costa portuguesa em particular, Cardador *et al.* (1999, não publicado) referem para o período de Dezembro a Junho 46,5 cm para as fêmeas e 30,5 cm para os machos, enquanto que os resultados obtidos com o projecto BIOSDEF (1998) indicam para a primeira maturação da pescada os comprimentos de 40,5 cm e 25,5 cm para fêmeas e machos respectivamente.

Os resultados do nosso estudo sugerem que o comprimento da primeira maturação da pescada nas águas da Península Ibérica decresceu ao longo da década de 1990 e início da de 2000, aumentando a partir de 2004, o que poderá ser reflexo das medidas de gestão impostas pela União Europeia em 2005 no que respeita ao esforço de pesca exercido sobre este recurso.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no âmbito do Projecto PNAB/EU-DCR. A autora agradece a todos os técnicos que ao longo de todos estes anos de trabalho têm vindo a fazer a amostragem de pescada a bordo dos navios de investigação do IPMA (ex-IPIMAR).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIOSDEF, 1998. Biological Studies of Demersal Fish. Final Report to the Commission of European Communities. Study Contract DGXIV, Ref. nº: 95/038, 522 pp.

CARDADOR, M.F., 1988. Estratégias de exploração do stock de pescada (*Merluccius merluccius* L.) das águas ibero-atlânticas. Efeitos em stocks associados. Dissertação para provas de acesso à Categoria de Investigador Auxiliar. INIP, 98 pp.

CASEY, J.; PEREIRO, J., 1995. European hake (*M. merluccius*) in the Northeast Atlantic. In: ALHEIT, J.; PITCHER, T.J. (Eds.), *Hake: Fisheries, ecology and markets*. Chapman and Hall, London, pp. 125–148.

COSTA, A.M., 2014. Variação do comprimento da pescada na primeira maturação entre 2000 e 2010 na costa portuguesa. *Relat. Cient. Téc. do IPMA* (<http://ipma.pt>) nº 1. 16p.

DOMÍNGUEZ-PETIT, R.; KORTA, M.; SABORIDO-REY, F.; MURUA, H.; SAINZA, M.; PIÑEIRO, C., 2008. Changes in size at maturity of European hake Atlantic populations in relation with stock structure and environmental regimes. *Journal of Marine Systems*, 71 (3-4): 260–278.

EL HABOUZ, H.; RECASENS, L.; KIFANI, S.; MOUKRIM, A.; BOUHAIMI, A.; EL AYOUBI,

- S., 2011. Maturity and batch fecundity of the European hake (*Merluccius merluccius*, Linnaeus, 1758) in the eastern central Atlantic. *Sci. Mar.*, **75** (3): 447-454.
- FARIÑA, A.C.; FERNÁNDEZ, A., 1986. Datos biológicos de la merluza del Oeste de Irlanda. *Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía*, 47, 13 pp.
- HONJI, R.M.; VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C., 2006. Identification of the stages of ovarian maturation of the Argentine hake *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae): advantages and disadvantages of the use of the macroscopic and microscopic scales. *Neotropical Ichthyology*, 4 (3):329-337.
- ICES, 1986. Report of the Working Group on Assessment of Hake Stocks. ICES CM 1986/Assess:1.
- ICES, 1988. Report of the Working Group on Assessment of the Stocks of Hake. ICES CM 1988/Assess:2.
- ICES, 2006. Report of the Working Group on the assessment of southern shelf stocks of hake, Monk and Megrim (WGHMM). Ices advisory committee on fishery management. ICES CM 2006/ACFM:29.
- ICES, 2007. Report of the Working Group on the Assessment of Southern Shelf Stocks of Hake, Monk and Megrim (WGHMM). ICES CM 2007/ACFM:21.
- ICES, 2009. Report of the Working Group on the Assessment of Southern Shelf Stocks of Hake, Monk and Megrim (WGHMM). ICES CM 2009/ACOM:08.
- LUCIO, P.; SANTURTÚN, M.; MURUA, H., 1998. Growth and reproduction of hake (*Merluccius merluccius*) in the Bay of Biscay during 1996-1997. ICES CM 1998/CC:20.
- MARTIN, I., 1991. A preliminary analysis of some biological aspects of hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) in the Bay of Biscay. ICES CM 1991/G:54.
- MELLON-DUVAL, C.; DE PONTUAL, H.; MÉTRAL, L.; QUEMENER, L., 2010. Growth of European hake (*Merluccius merluccius*) in the Gulf of Lions based on conventional tagging. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 62–70.
- MORGADO, C.; GONÇALVES, P., 2007. Maturação de pescada (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758): exercício de calibração e proposta de uma nova escala de maturação. *Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital* n° 39, 13 p + anexo.
- MOURA, O.; CARDADOR, F.; FIGUEIREDO, I., 2006. Pescada, lagostim e peixe-espada preto. Situação e medidas de gestão para 2006. *IPIMAR Divulgação*, n° 33, Março 2006.

PIÑEIRO, C., 2011. Edad y crecimiento de la merluza europea *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) del Noroeste de la Península Ibérica: Evolución de un paradigma. Tesis Doctoral, Universidade de Vigo, 195 pp.

PIÑEIRO, C.; SAÍNZA, M.A., 2003. Age estimation, growth and maturity of the European hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) from Iberian Atlantic waters. *ICES Journal of Marine Science*, 60 (5): 1086-1102.

ROLDÁN, M.I.; GARCÍA-MARÍN, J.L.; UTTER, F.M.; PLA, C., 1998. Population genetic structure of European hake, *Meluccius merluccius*. *Heredity*, 81 (3): 327–334.

SARANO, F., 1983. La reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (L.): Cycle ovarien et fécondité. Cycle sexual de la population du golfe de Gascogne. These présentée pour obtenir le titre de Docteur de 3^e cycle. Spécialité: Biologie et Physiologie Animales. 147 pp.

TABELAS

Tabela 1 - Escala de maturação da pescada (ICES, 2007)

Table 1 - Hake maturity scale (ICES, 2007)

Estado de maturação	Fêmeas	Machos
1 - Imaturo/Repouso	Ovários transparentes ou rosados, pequenos, cilíndricos e alongados, de consistência firme e sem vascularização. Sem oócitos presentes. Inclui dois estados não distinguíveis macroscopicamente - imaturo e em repouso	Testículos pequenos, em forma de fita ou folho pequeno, brancos ou transparentes. Sem esperma
2 - Desenvolvimento/Maturação	Ovários de tamanho médio ou grandes, rosados ou amarelo-laranjados, vascularizados. Com oócitos opacos presentes mas sem oócitos hialinos	Testículos médios, brancos e em forma de folho largo. Libertam esperma quando cortados
3 - Desova	A - Hidratação - Ovários grandes e firmes, rosados ou laranja-avermelhados e vascularizados. Com oócitos opacos e hialinos presentes	Testículos grandes e brancos, em forma de folho com lobos desenvolvidos. Libertam esperma quando se pressiona o abdomen
	B - Desova parcial - Ovários grandes e flácidos, rosados ou laranja-avermelhados e vascularizados. Com oócitos opacos presentes mas sem oócitos hialinos	
4 - Pós-desova	Ovários pequenos ou médios, flácidos, cor de rosa escuro ou arroxeados. Oócitos opacos e hialinos ausentes ou residuais	Testículos grandes, brancos ou ligeiramente rosados, vazios e deformados. Sem esperma ou só com vestígios

Tabela 2 - Correspondência entre as várias escalas de maturação da pescada

Table 2 - Correspondence among the several hake maturity scales

Escala actual		Escala com 10 estados	Escala actual		Escala com 5 estados	Escala actual		Escala com 4 estados	Escala actual
Fêmeas									
1		1	1		1	1		1	1
2		2	1		2	2		2	2
3A		3	2		3	3		3	3A
3B		4	2			3			3B
4		5	3A		4	4		4	4
		6	3B		5				
		6/4	4						
		8	4						
		8/2	1						
		8/3	2						
Machos									
1		1	1		1	1		1	1
2		2	1		2	1		2	2
3		3	2		3	2		3	3
4		4/7	2		4	3		4	4
		5/7	3		5	4			
		6	3						
		7	4						
		8	4						

Tabela 3 - Número de indivíduos amostrados para cálculo da proporção de sexos por ano

Table 3 - Number of sampled fish for the calculation of the proportion of sexes by year

Ano	Sexo		
	Fêmeas	Machos	Indeterminados
1990	2729	2868	386
1991	2130	2277	70
1992	736	733	115
1993	621	646	190
1994	1187	1371	321
1995	1560	1757	120
1996	986	927	190
1997	709	822	29
1998	1138	1561	105
1999	1517	2028	922
2000	1062	1582	331
2001	1329	1575	312
2002	803	980	626
2003	973	884	1157
2004	590	766	2109
2005	1005	953	1033
2006	1026	1026	870
2007	1257	1641	1163
2008	1048	1552	960
2009	1335	1846	366
2010	1335	1659	380
2011	657	829	1538
2013	841	884	843

Tabela 4 - Número de indivíduos amostrados por ano em cada zona para cálculo do sex ratio por classe de comprimento
 Table 4 - Number of sampled fish by year in each area for the calculation of sex ratio by length class

Ano	Zona ON									Zona OS									Zona S											
	Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento			Classes de comprimento								
	≤20	21-30	31-40	41-50	≥51	≤20	21-30	31-40	41-50	≥51	≤20	21-30	31-40	41-50	≥51	≤20	21-30	31-40	41-50	≥51	≤20	21-30	31-40	41-50	≥51					
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M					
1990	87	116	734	846	182	290	57	33	20	55	45	466	493	210	245	40	51	21		63	55	371	463	359	211	51	17	13	3	
1991	57	71	249	370	237	364	51	41	23	3	54	74	645	622	298	327	54	39	27	1	3	3	43	137	290	199	61	26	38	
1992	6	6	89	156	106	94	32	6	13	1	25	24	100	120	50	93	24	40	10		6	4	79	72	156	106	26	11	14	
1993	22	34	133	167	22	28	5	3	3	11	28	144	173	121	68	17	15	28		1		42	43	50	76	13	11	9		
1994	31	33	356	403	165	182	11	1	2	23	40	248	347	193	210	25	27	19		4	13	46	51	49	55	10	9	5		
1995	28	34	316	541	199	197	21	5	7	1	26	26	381	454	279	283	51	28	17		2	6	121	124	93	51	11	7	8	
1996	52	26	234	217	92	169	34	6	7	33	40	200	242	109	177	68	10	11		2	1	73	25	36	8	18	6	17		
1997	4	5	125	208	105	70	10	2		19	22	107	130	24	48	6	9	3		10	7	139	233	132	83	19	5	6		
1998	28	50	272	434	147	290	42	4	4	23	38	215	214	78	161	86	3	2		3	9	43	180	89	170	87	8	19		
1999	11	28	171	319	48	91	3	1	4	62	90	526	735	287	309	28	24	14		20	20	110	247	173	151	54	13	6		
2000	33	30	180	293	100	129	22	5	10	33	40	188	337	96	153	68	19	8		10	18	86	413	173	124	37	21	18		
2001	21	20	176	190	92	127	15	1	2	40	73	347	485	265	185	33	7	4		15	18	130	222	162	228	24	19	3		
2002	9	10	171	205	109	103	11	2	2	22	28	186	322	126	161	30	3	1		3	3	50	63	71	76	9	4	3		
2003	13	25	89	129	55	72	10	72	4	35	38	312	356	118	91	35	91	7		10	13	73	115	143	42	9	3	2		
2004	13	21	62	104	36	38	18	1	3	1	9	22	128	180	70	70	31	12	11		9	10	85	222	91	82	15	3	8	
2005	11	19	86	182	82	78	12	2	3	17	33	231	312	183	107	58	3	7		3	12	90	135	187	68	33	2	2		
2006	11	22	179	300	174	102	16	1	5	19	36	160	236	56	98	94	2	10		6	3	81	160	173	66	36	6	6		
2007	37	78	308	453	181	211	33	4	5	29	54	255	312	105	142	74	16	20	1		10	23	110	247	72	99	15	1	3	
2008	26	46	290	485	153	270	65	34	24	2	37	49	168	264	51	78	62	3	11		4	7	79	216	37	92	34	6	7	
2009	7	18	269	492	222	225	30	20	17	1	9	15	220	393	170	190	42	5	17		3	94	308	192	160	35	41-50	8		
2010	49	67	360	448	194	267	45	27	20	5	30	27	186	292	114	209	62	12	17		8	11	92	190	109	103	38	1	11	
2011	51	54	168	327	73	93	14	11	10	2	21	25	91	118	30	53	31	4	18	1		14	9	71	96	38	35	21	1	6
2013	29	42	182	242	74	59	45	16	13	1	7	10	115	160	34	106	64	3	8		15	21	156	156	55	68	37	7		7

Tabela 5 - Número de indivíduos amostrados por ano em cada zona para cálculo da proporção dos estados de maturação
 Table 5 - Number of sampled fish by year in each area for the calculation of the proportion of maturity stages

Ano	Zona ON												Zona OS												Zona S											
	Estados de maturação												Estados de maturação												Estados de maturação											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
1990	1048	744	13	264	1	241	18	36	763	393	13	216	1	208	15	17	845	262	7	231	172	5	84													
1991	591	320	13	176	2	281	9	72	1038	620	15	220	4	181	21	39	394	37	10	131	165	23	32													
1992	225	59	14	130		74	7		187	95	10	70	1	112	11		262	46	10	60	87	9														
1993	179	113	3	75		39	3	4	290	151	7	80	2	48	21	5	105	32	4	34	59	6	5													
1994	559	197	1	201		136	3	85	481	277	16	124		98	11	125	109	38	4	38	33	1	19													
1995	558	157	2	272	1	334	10	15	719	184	7	361	3	232	25	11	227	64	2	73	1	51	5													
1996	400	185	4	136	1	86	13	10	347	182	20	141	6	104	48	42	139	20	3	9	2	6	2	5												
1997	236	80	3	135	2	64	3	6	148	87		64	2	58	8		295	61	2	127	132	9	8													
1998	449	179	32	297	11	118		184	311	140	80	107	13	58		111	160	41	73	120	7	99	108													
1999	229	93	2	148	1	192	3	6	890	432	15	410	2	280	9	36	348	114	13	123	174	2	20													
2000	323	130	5	146	8	181	9		340	164	14	155	4	228	35	2	286	83	4	200	2	289	32	4												
2001	288	161	6	75	3	102	9		661	534	6	118		95	21	1	323	175	1	166	146	9														
2002	283	181	11	97	2	29	6	13	335	281	13	165	1	66	16	2	130	65	3	49	2	30	1	2												
2003	155	145	5	40	2	6	9	35	457	397	26	66	13	7	11	15	185	111	7	40	3	20	2													
2004	105	130	9	10	9	17	10	8	120	237	103	19	18	7	8	21	97	188	92	82	10	20	9	27												
2005	181	218	4	59	4		4	4	443	380	20	71	10	1	23	3	281	182	24	32	7	1	3	2												
2006	365	78	13	284	2	57	5	6	222	110	63	205	43	36	11	21	231	15	42	157	23	44	6	13												
2007	524	237	18	416	17	40	5	53	390	127	45	292	36	36	12	70	192	55	8	224	6	59	4	32												
2008	460	161	65	567	33	82		27	250	76	41	279	33	22	5	17	117	20	17	220	27	57	24													
2009	485	187	33	498	27	45		26	395	134	34	372	28	82	1	15	281	34	23	342	28	90	21													
2010	589	327	45	399	32	54	2	34	311	155	48	288	50	74		23	182	22	37	200	39	75	8													
2011	290	157	14	272	9	50	3	8	140	71	18	100	31	20	2	10	116	28	23	76	11	33	4													
2013	305	193	21	129	17	38			159	61	41	175	28	43			227	26	26	189	17	30														

Tabela 6 - Número de indivíduos amostrados por ano em cada zona para a estimação das ogivas de maturação
Table 6 - Number of sampled fish by year in each area for the estimation of maturity ogives

Ano	Zona ON			Zona OS			Zona S			
	Maturados		Imaturos Total	Maturados		Imaturos Total	Maturados		Imaturos Total	
	Fêmeas	Machos		Fêmeas	Machos		Fêmeas	Machos		
1990	32	541	1792	29	441	1156	12	487	1107	1606
1991	24	762	678	40	440	1658	41	328	431	800
1992	21	204	284	22	182	282	19	147	308	474
1993	4	118	294	15	133	456	10	98	137	245
1994	4	422	755	27	347	758	5	90	147	242
1995	13	621	715	35	604	903	8	124	291	423
1996	18	232	585	74	287	529	7	20	159	186
1997	8	205	316	10	122	235	11	267	356	634
1998	43	599	628	93	276	451	80	327	200	607
1999	6	346	322	26	726	1322	15	317	462	794
2000	22	327	453	53	385	504	38	493	369	900
2001	18	177	449	27	214	1195	10	312	498	820
2002	19	139	464	30	233	616	6	81	195	282
2003	16	81	300	50	88	854	10	62	296	368
2004	28	35	235	129	47	357	111	129	285	525
2005	12	63	399	53	75	823	34	35	463	532
2006	20	347	443	117	262	332	71	214	246	531
2007	40	509	761	93	398	517	18	315	247	580
2008	98	676	621	79	318	326	44	301	137	482
2009	60	569	672	63	469	529	51	453	315	819
2010	79	487	916	98	385	466	76	283	204	563
2011	26	330	447	51	130	211	34	113	144	291
2013	38	167	498	69	218	220	43	219	253	515

Tabela 7 - Descrição da amostragem de pesca da campanha demersais de outono
 Table 7 - Description of hake sampling at the demersal autumn surveys

Zona ON																							
Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013
Nº ind.	2490	1491	533	545	1341	1433	927	557	1329	1235	995	716	861	745	824	1027	1074	1607	1789	1472	1611	1659	1061
Comp. méd. (cm)	27.1	30.6	31.0	23.1	26.9	28.2	27.2	28.6	28.4	21.9	26.1	27.6	25.2	22.6	20.4	21.6	25.9	25.7	27.0	28.6	28.3	21.8	24.8

Zona OS																							
Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013
Nº ind.	1682	2172	559	658	1248	1579	958	369	847	2312	987	1562	1092	1623	1546	1005	1026	1299	1214	1170	1090	861	767
Comp. méd. (cm)	28.7	29.0	29.3	29.6	28.9	30.1	28.8	27.7	29.4	26.9	28.9	27.3	26.3	22.6	19.0	25.6	25.2	25.9	22.7	29.0	28.4	21.3	25.2

Zona S																							
Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013
Nº ind.	1813	814	503	254	295	426	218	634	628	920	993	938	456	547	1113	959	822	1157	557	905	673	504	740
Comp. méd. (cm)	28.1	35.5	32.6	33.5	29.0	30.6	30.2	30.1	33.2	28.7	29.0	29.2	25.7	25.0	20.9	28.1	25.8	21.4	27.7	29.8	28.3	22.9	24.3

Tabela 8 - Sex ratio por ano

Table 8 - Sex ratio by year

Ano	Fêmeas	Machos	Sex ratio
1990	2729	2868	0.9515
1991	2130	2277	0.9354
1992	736	733	1.0041
1993	621	646	0.9613
1994	1187	1371	0.8658
1995	1560	1757	0.8879
1996	986	927	1.0636
1997	709	822	0.8625
1998	1138	1561	0.7290
1999	1517	2028	0.7480
2000	1062	1582	0.6713
2001	1329	1575	0.8438
2002	803	980	0.8194
2003	873	884	0.9876
2004	590	766	0.7702
2005	1005	953	1.0546
2006	1026	1026	1.0000
2007	1257	1641	0.7660
2008	1048	1552	0.6753
2009	1335	1846	0.7232
2010	1335	1659	0.8047
2011	657	829	0.7925
2013	841	884	0.9514

Tabela 9 - Parâmetros das ogivas de maturação e valores do L_{50}
Table 9 - Maturity ogives parameters and values of L_{50}

Ano	Fêmeas						Machos											
	Zona ON		Zona OS		Zona S		Zona ON		Zona OS		Zona S							
	a	b	L_{50}	a	b	L_{50}	a	b	L_{50}	a	b	L_{50}						
1990	6.6883	0.141	47.32	11.0048	0.214	51.50	149.2850	3.081	48.45	12.7223	0.470	27.06	16.7034	0.609	27.42	9.9878	0.403	24.80
1991	24.3167	0.494	49.26	10.2308	0.223	45.91	12.7835	0.260	49.11	15.8531	0.577	27.46	9.5942	0.327	29.34	763.9942	32.620	23.42
1992	19.0214	0.391	48.67	23.2617	0.531	43.82	14.8862	0.300	49.61	24.1200	0.975	24.75	18.4487	0.712	25.90	22.0635	0.816	27.05
1993	1191.3750	24.080	49.48	12.4518	0.266	46.80	7.8157	0.149	52.50	10.8691	0.455	23.89	8.8775	0.319	27.82	10.8728	0.387	28.07
1994	7.2555	0.097	74.89	69.3330	1.593	43.52	22.3652	0.468	47.76	7.3397	0.313	23.43	15.1564	0.546	27.76	39.0286	1.545	25.27
1995	14.9045	0.312	47.70	15.2519	0.330	46.23	12.5299	0.240	52.18	12.6375	0.544	23.24	13.0862	0.546	23.95	11.3050	0.440	25.70
1996	20.7326	0.455	45.59	20.7326	0.455	45.59	12.3995	0.201	61.66	12.1616	0.454	26.77	8.1923	0.316	25.89	4.2896	0.157	27.35
1997	17.5402	0.412	42.57	1373.3000	34.835	39.42	622.2281	13.527	46.00	13.9299	0.571	24.39	12.2855	0.498	24.68	9.0973	0.406	22.41
1998	22.1082	0.538	41.13	13.6639	0.347	39.33	11.2680	0.261	43.10	11.1766	0.489	22.87	15.9740	0.654	24.42	26.2649	1.189	22.09
1999	15.3017	0.355	43.11	21.6245	0.481	44.97	27.9626	0.586	47.75	13.0976	0.579	22.61	9.6874	0.386	25.08	12.5491	0.520	24.14
2000	11.9960	0.284	42.19	5.5713	0.119	47.01	12.5435	0.277	45.33	12.4946	0.524	23.86	14.0371	0.586	23.96	6.2871	0.316	19.91
2001	23.2040	0.559	41.53	21.7945	0.507	43.00	126.9435	2.798	45.37	14.0416	0.508	27.65	9.8078	0.319	30.71	14.8662	0.544	27.32
2002	13.9513	0.334	41.72	22.5443	0.558	40.41	1254.3270	27.233	46.06	11.8602	0.404	29.35	8.6497	0.303	28.53	7.4360	0.249	29.91
2003	14.9834	0.383	39.15	17.0901	0.394	43.39	633.8497	14.406	44.00	9.8205	0.328	29.95	8.8907	0.268	33.14	5.4768	0.174	31.43
2004	15.9035	0.413	38.53	7.6714	0.261	29.39	6.1901	0.207	29.95	14.2251	0.449	31.71	10.5932	0.295	35.94	4.1378	0.126	32.82
2005	963.5382	21.734	44.33	23.8749	0.561	42.55	102.0294	2.330	43.78	5.6925	0.156	36.41	8.3779	0.240	34.87	5.9282	0.141	42.02
2006	23.4073	0.552	42.41	65.2426	1.789	36.48	14.5348	0.360	40.32	13.5940	0.604	22.52	7.1162	0.319	22.31	102.8665	4.944	20.80
2007	23.3922	0.570	41.06	28.6958	0.705	40.70	14.7747	0.345	42.82	12.9194	0.555	23.27	6.3100	0.297	21.22	29.2165	1.337	21.85
2008	16.8992	0.409	41.31	16.7749	0.427	39.31	15.0215	0.381	39.43	5.4253	0.259	20.97	4.8225	0.259	18.60	7.0822	0.403	17.58
2009	12.5968	0.309	40.73	21.7317	0.527	41.21	27.9875	0.695	40.27	8.2635	0.348	23.77	6.2165	0.275	22.59	189.5126	9.406	20.15
2010	18.8966	0.471	40.09	17.7923	0.457	38.91	20.9625	0.554	37.82	8.8347	0.342	25.81	9.8780	0.402	24.60	1.9078	0.169	11.30
2011	14.4574	0.343	42.15	14.4772	0.375	38.58	19.9726	0.506	39.47	11.3041	0.492	22.96	6.4670	0.275	23.52	10.3248	0.485	21.29
2013	12.5651	0.272	46.17	12.9866	0.326	39.81	11.2434	0.274	41.06	10.6334	0.409	25.97	6.9752	0.310	22.51	3.4389	0.223	15.41

Tabela 10 - Sex ratio por classe de comprimento

Table 10 - Sex ratio by length class

Ano	≤ 20 cm			21 - 30 cm			31 - 40 cm			41 - 50 cm			≥ 51 cm		
	Fêmeas	Machos	Sex ratio	Fêmeas	Machos	Sex ratio	Fêmeas	Machos	Sex ratio	Fêmeas	Machos	Sex ratio	Fêmeas	Machos	Sex ratio
1990	205	216	0.9491	1571	1802	0.8718	756	765	0.9882	143	82	1.7439	54	3	18.0000
1991	114	148	0.7703	937	1129	0.8299	825	891	0.9259	166	105	1.5810	88	4	22.0000
1992	37	34	1.0882	268	348	0.7701	296	272	1.0882	98	78	1.2564	37	1	37.0000
1993	34	62	0.5484	319	383	0.8329	193	172	1.1221	35	29	1.2069	40		
1994	58	86	0.6744	650	801	0.8115	407	447	0.9105	46	37	1.2432	26		
1995	56	66	0.8485	818	1119	0.7310	571	531	1.0753	83	40	2.0750	32	1	32.0000
1996	87	67	1.2985	507	484	1.0475	237	354	0.6695	120	22	5.4545	35		
1997	33	34	0.9706	371	571	0.6497	261	201	1.2985	35	16	2.1875	9		
1998	54	93	0.5806	530	841	0.6302	314	612	0.5131	215	15	14.3333	25		
1999	93	126	0.7381	807	1374	0.5873	508	492	1.0325	85	36	2.3611	24		
2000	76	88	0.8636	454	1043	0.4353	369	406	0.9089	127	45	2.8222	36		
2001	76	111	0.6847	653	897	0.7280	519	540	0.9611	72	27	2.6667	9		
2002	34	41	0.8293	407	590	0.6898	306	340	0.9000	50	9	5.5556	6		
2003	56	75	0.7467	465	590	0.7881	286	216	1.3241	54	3	18.0000	12		
2004	31	53	0.5849	281	506	0.5553	191	190	1.0053	64	16	4.0000	23	1	23.0000
2005	31	64	0.4844	407	629	0.6471	452	253	1.7866	103	7	14.7143	12		
2006	36	61	0.5902	420	696	0.6034	403	266	1.5150	205	3	68.3333	21		
2007	74	146	0.5068	693	1036	0.6689	342	437	0.7826	121	21	5.7619	27	1	27.0000
2008	67	102	0.6569	537	965	0.5565	241	440	0.5477	161	43	3.7442	42	2	21.0000
2009	19	46	0.4130	576	1118	0.5152	569	522	1.0900	121	68	1.7794	50	92	0.5435
2010	87	105	0.8286	638	930	0.6860	417	579	0.7202	145	40	3.6250	48	5	9.6000
2011	86	88	0.9773	330	541	0.6100	141	181	0.7790	66	16	4.1250	34	3	11.3333
2013	51	73	0.6986	453	558	0.8118	163	263	0.6198	146	19	7.6842	28	1	28.0000

FIGURAS

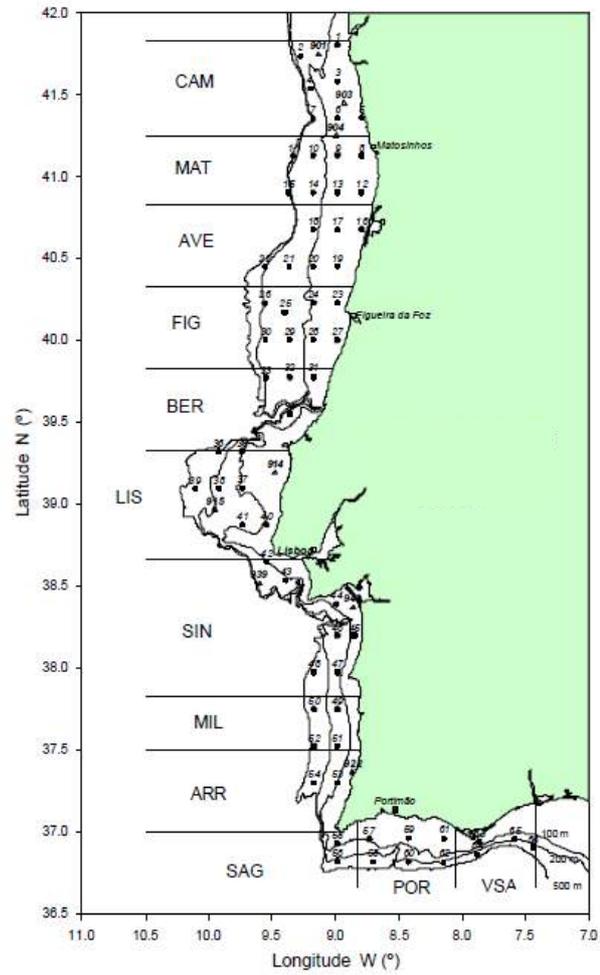


Figura 1 - Localização das estações de pesca das campanhas demersais de outono

Figure 1 - Location of the fishing stations at the demersal autumn surveys

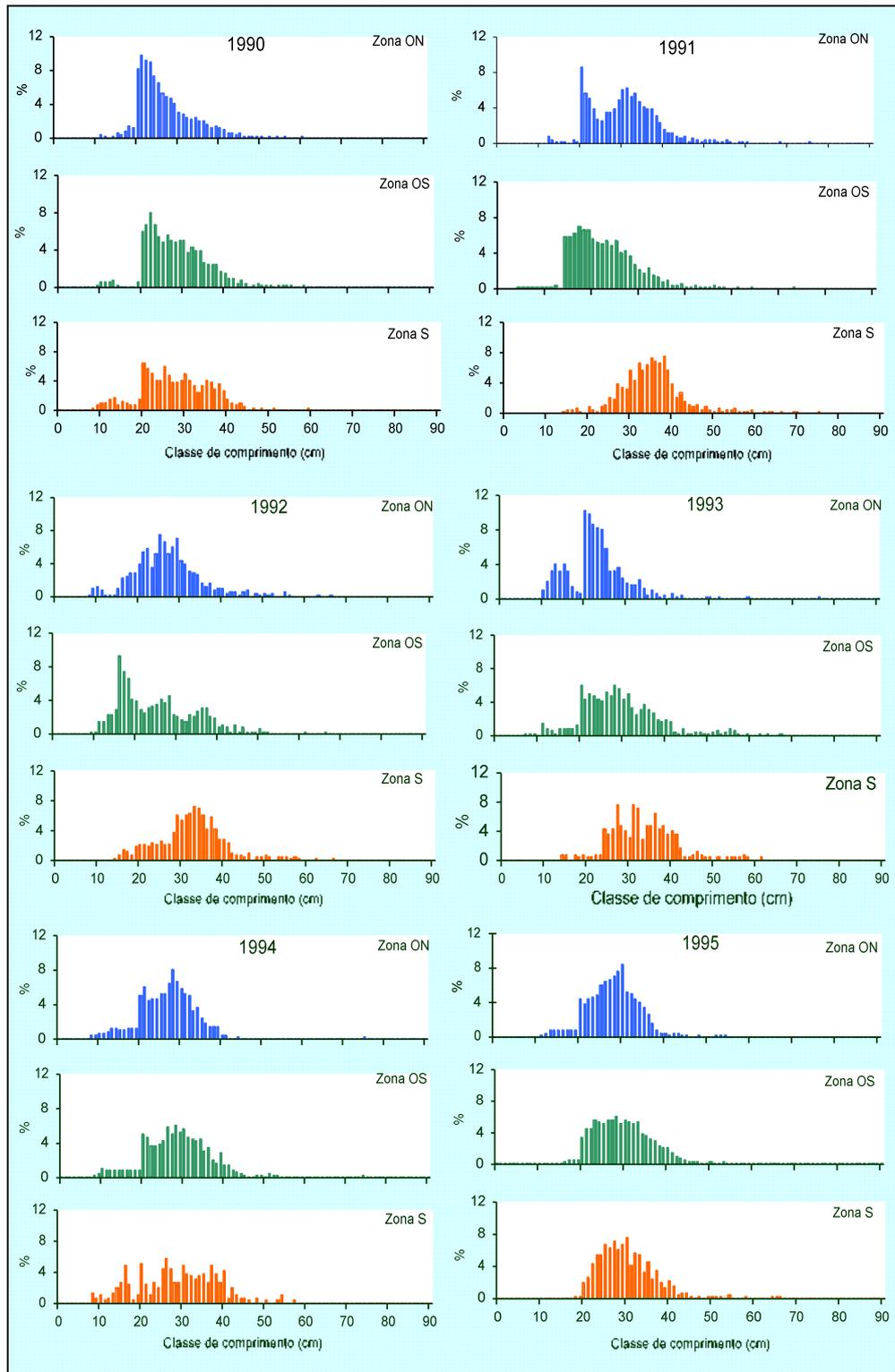


Figura 2 - Distribuições anuais das frequências de comprimentos por zona

Figure 2 - Annual distributions of length frequencies by area

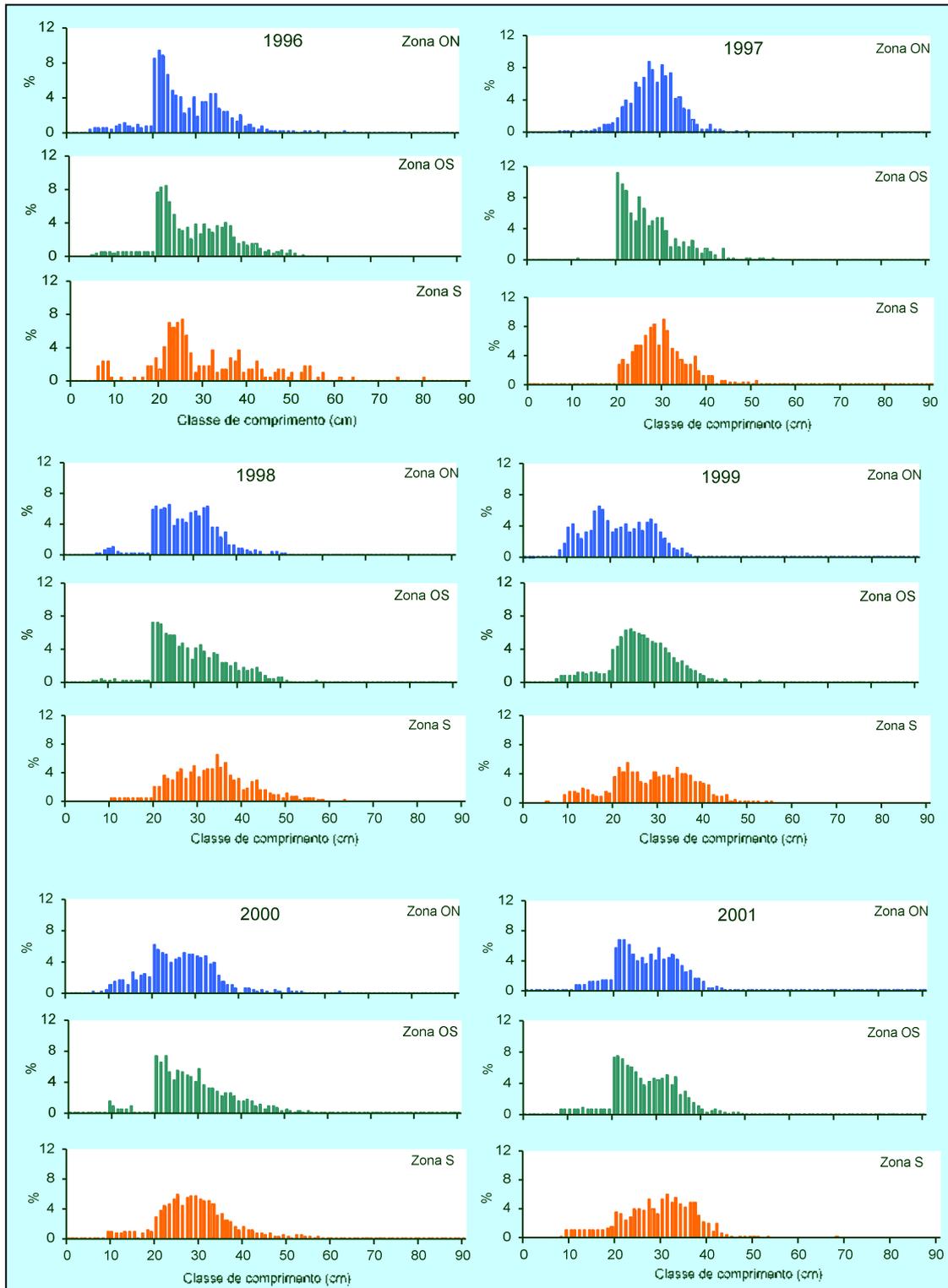


Figura 2 (continuação)

Figure 2 (continuation)

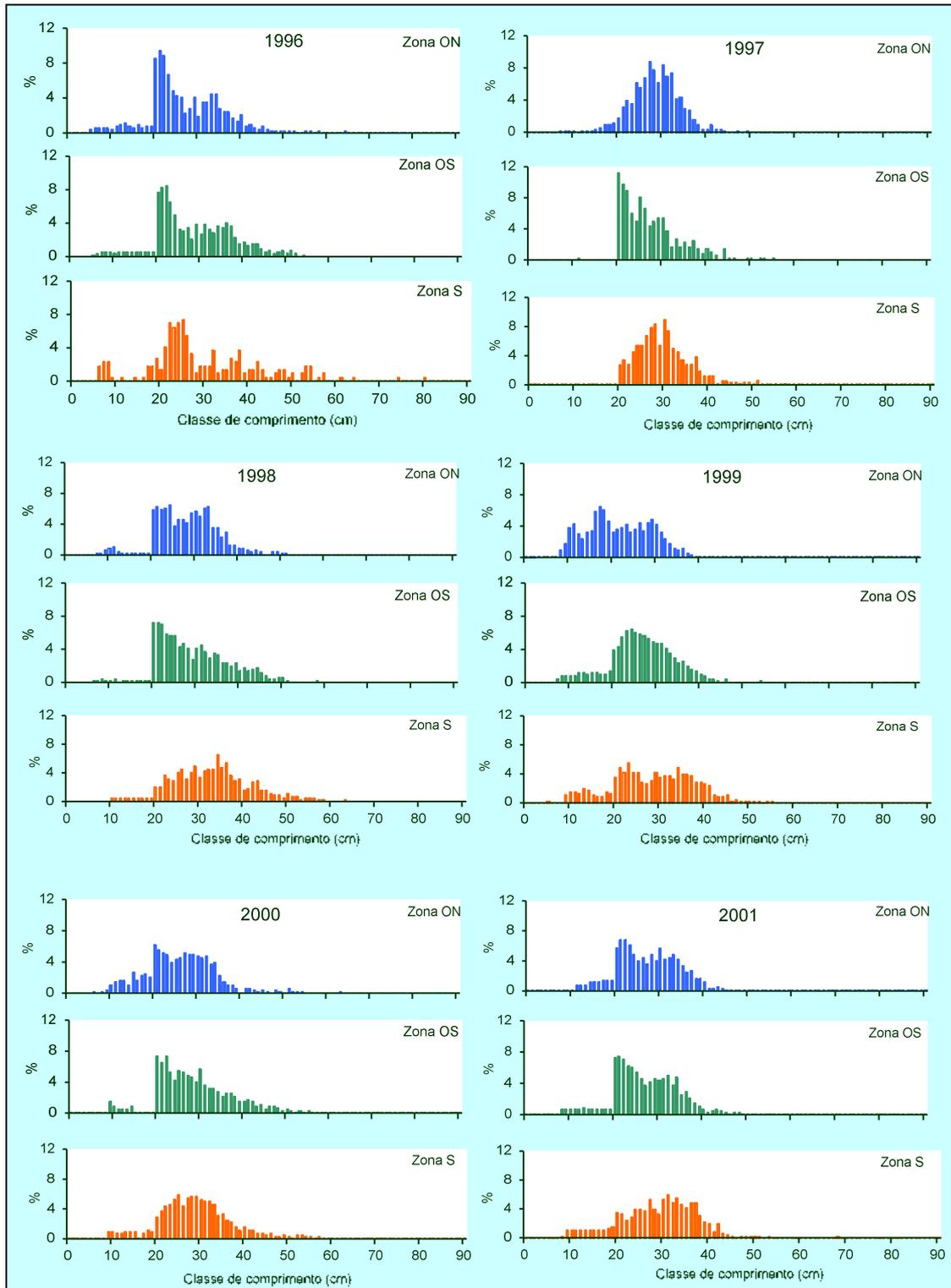


Figura 2 (continuação)

Figure 2 (continuation)

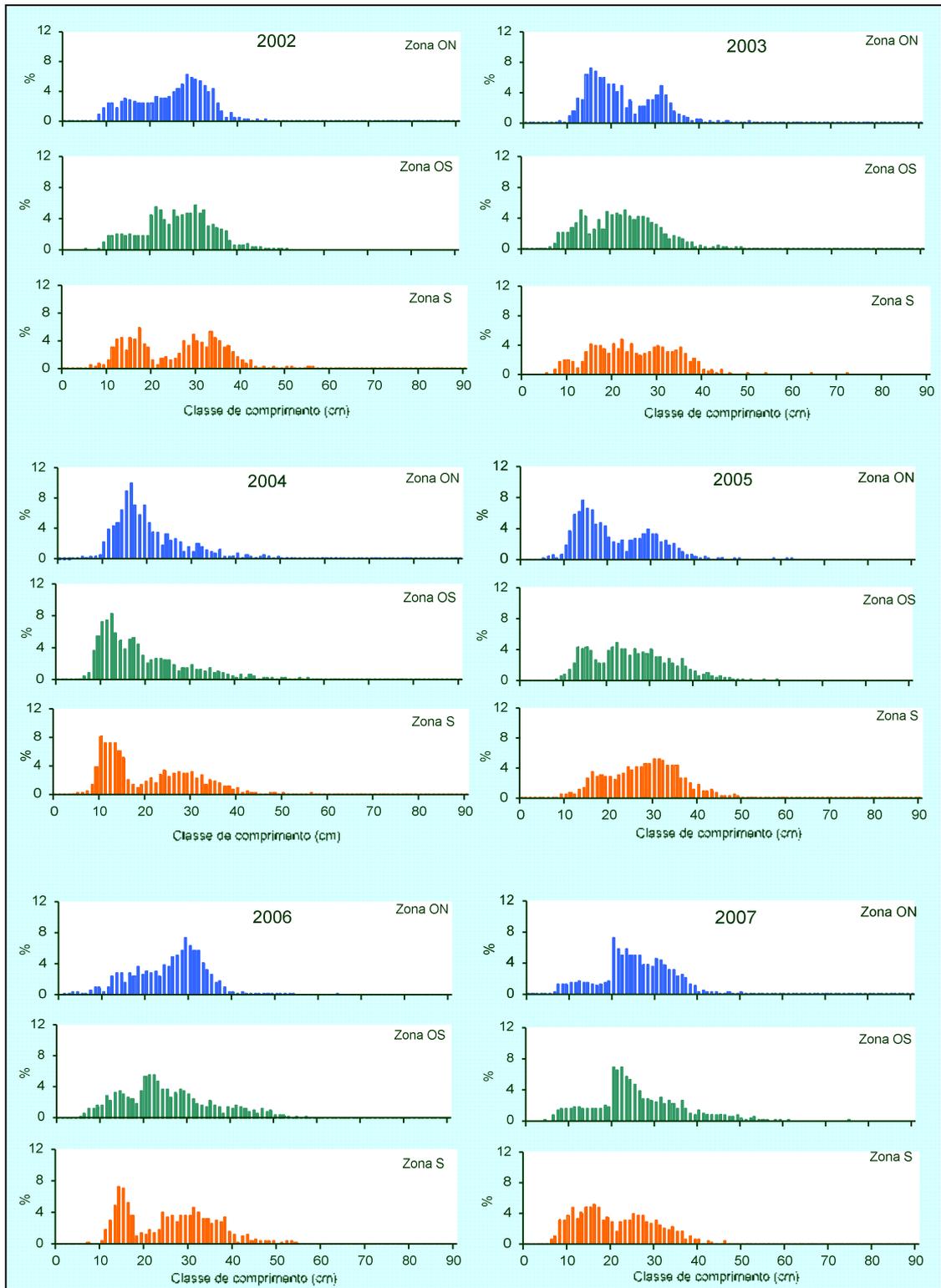


Figura 2 (continuação)

Figure 2 (continuation)

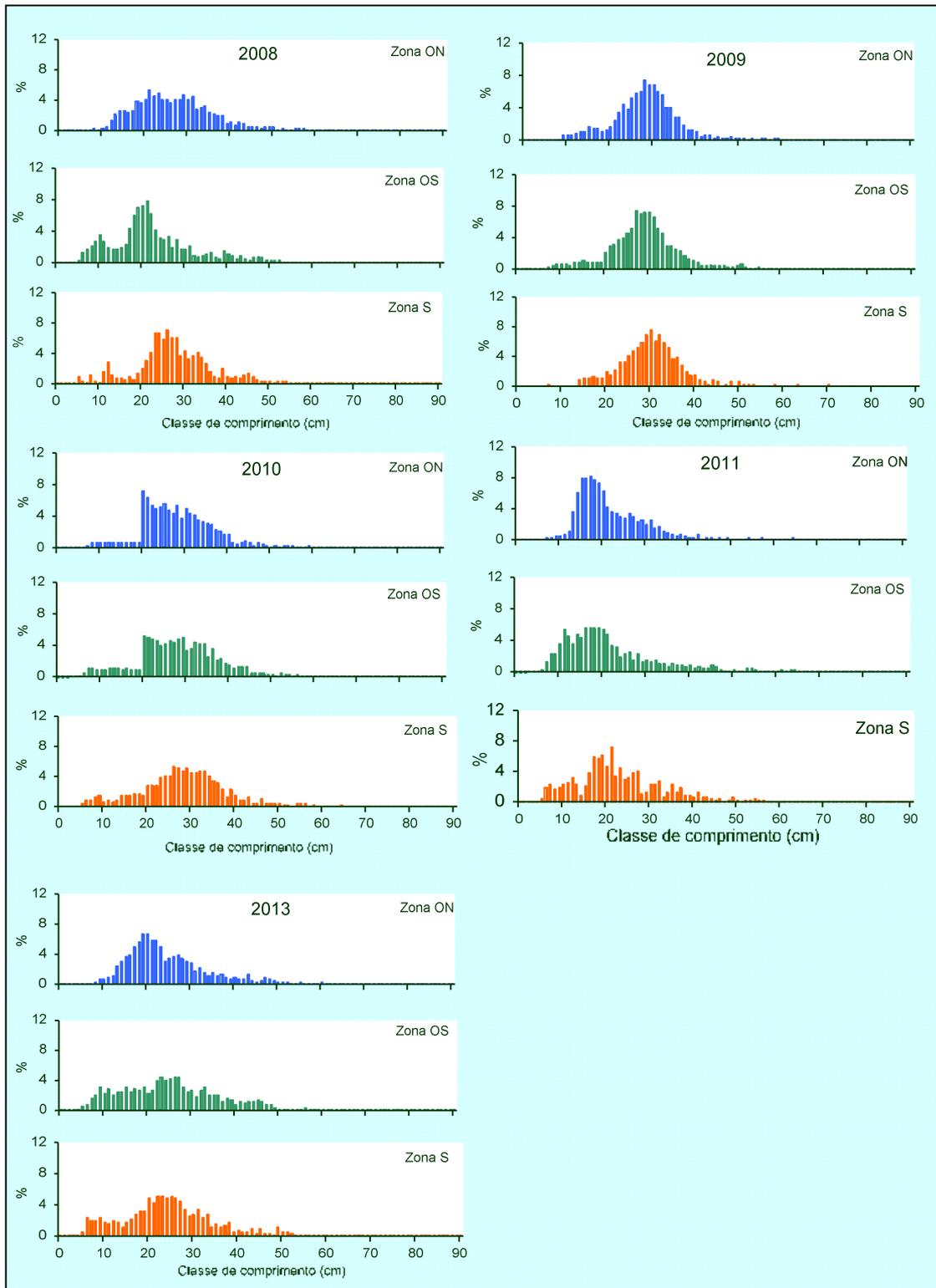


Figura 2 (continuação)

Figure 2 (continuation)

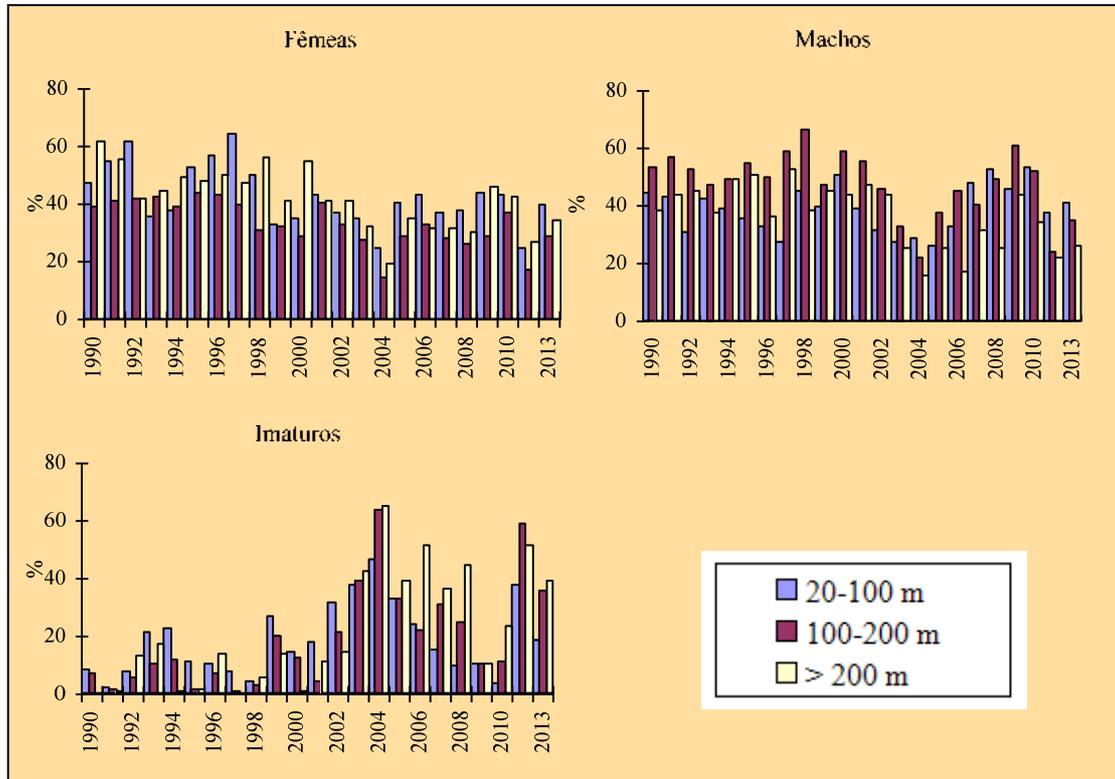


Figura 3 - Distribuição dos sexos por profundidade

Figure 3 - Distribution of sexes by depth

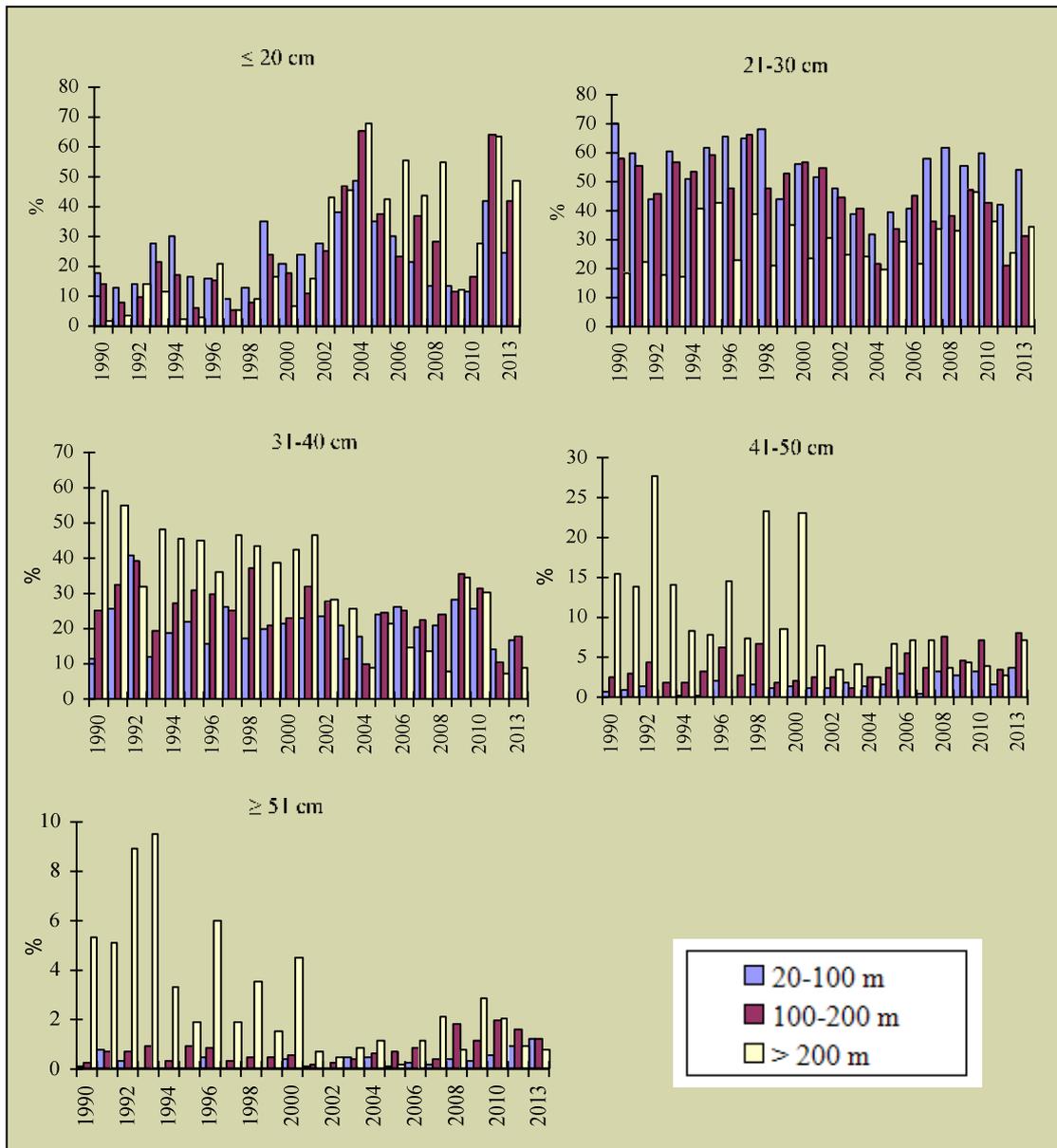


Figura 4 - Distribuição das classes de comprimento por profundidade

Figure 4 - Distribution of the length classes by depth

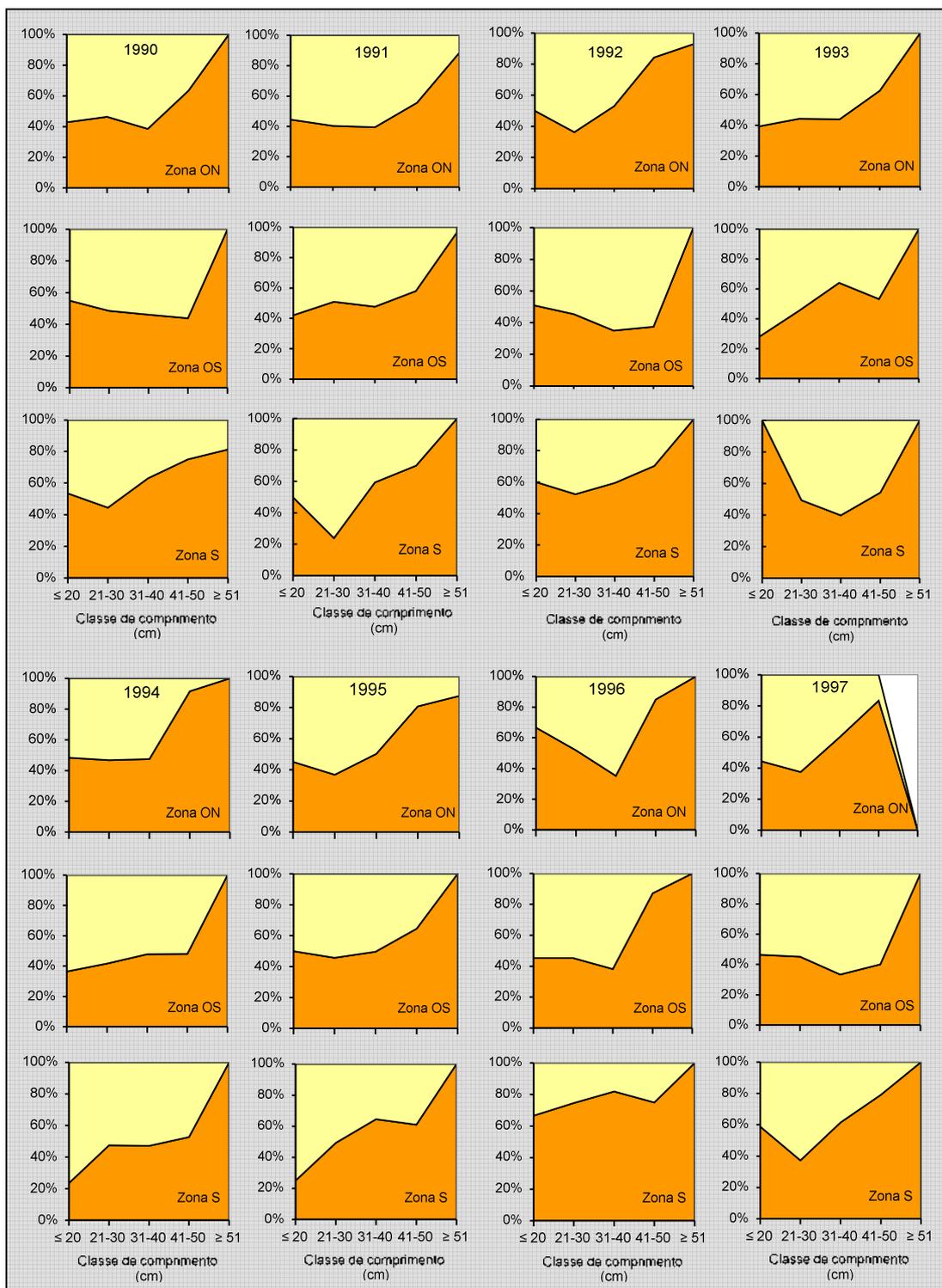


Figura 5 - Sex ratio por intervalo de classe de comprimento por zona

Figure 5 - Sex ratio per length class interval by area

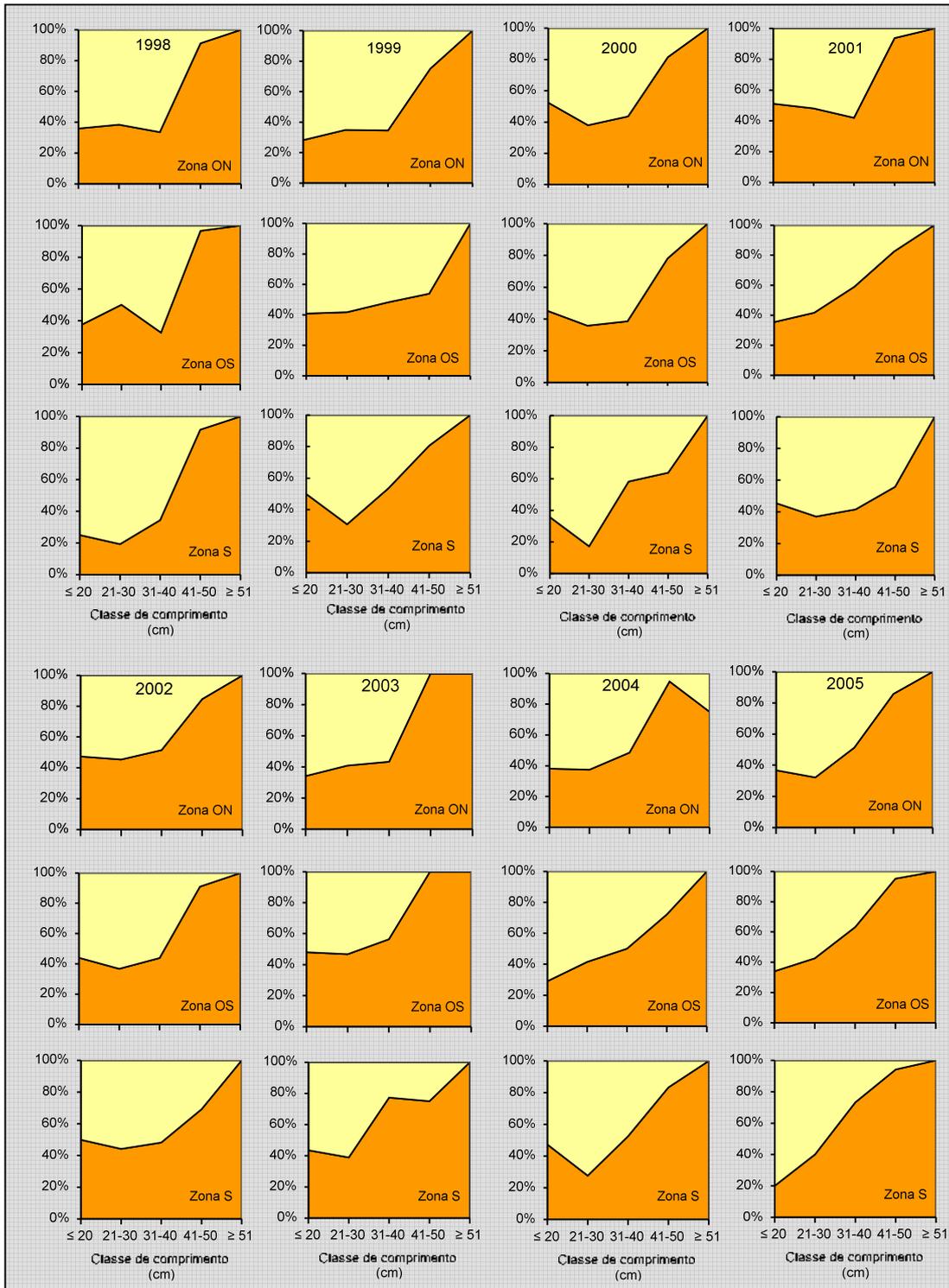


Figura 5 (continuação)

Figure 5 (continuation)

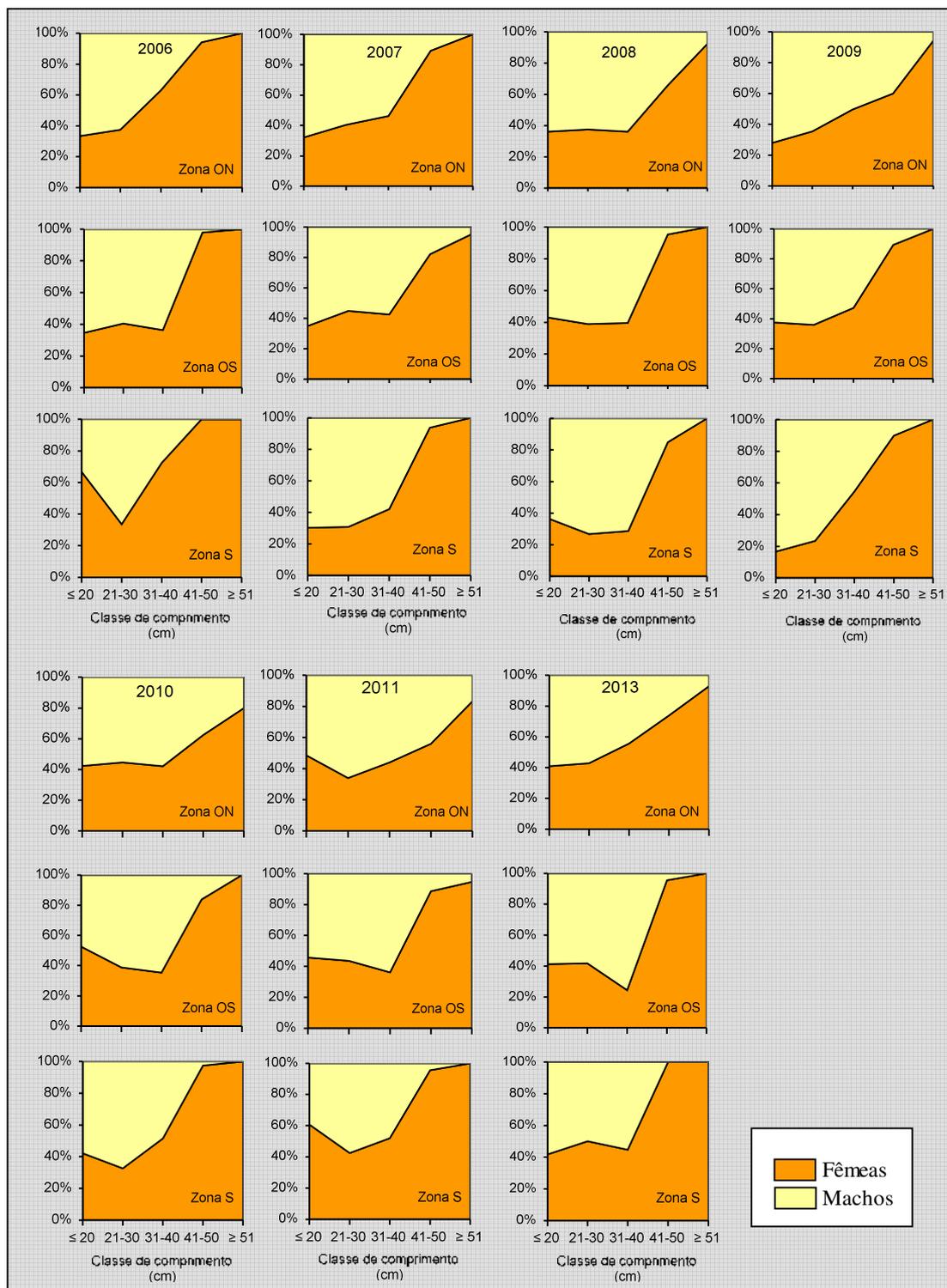


Figura 5 (continuação)

Figure 5 (continuation)



Figura 6 - Sex ratio por ano

Figure 6 - Annual sex ratio

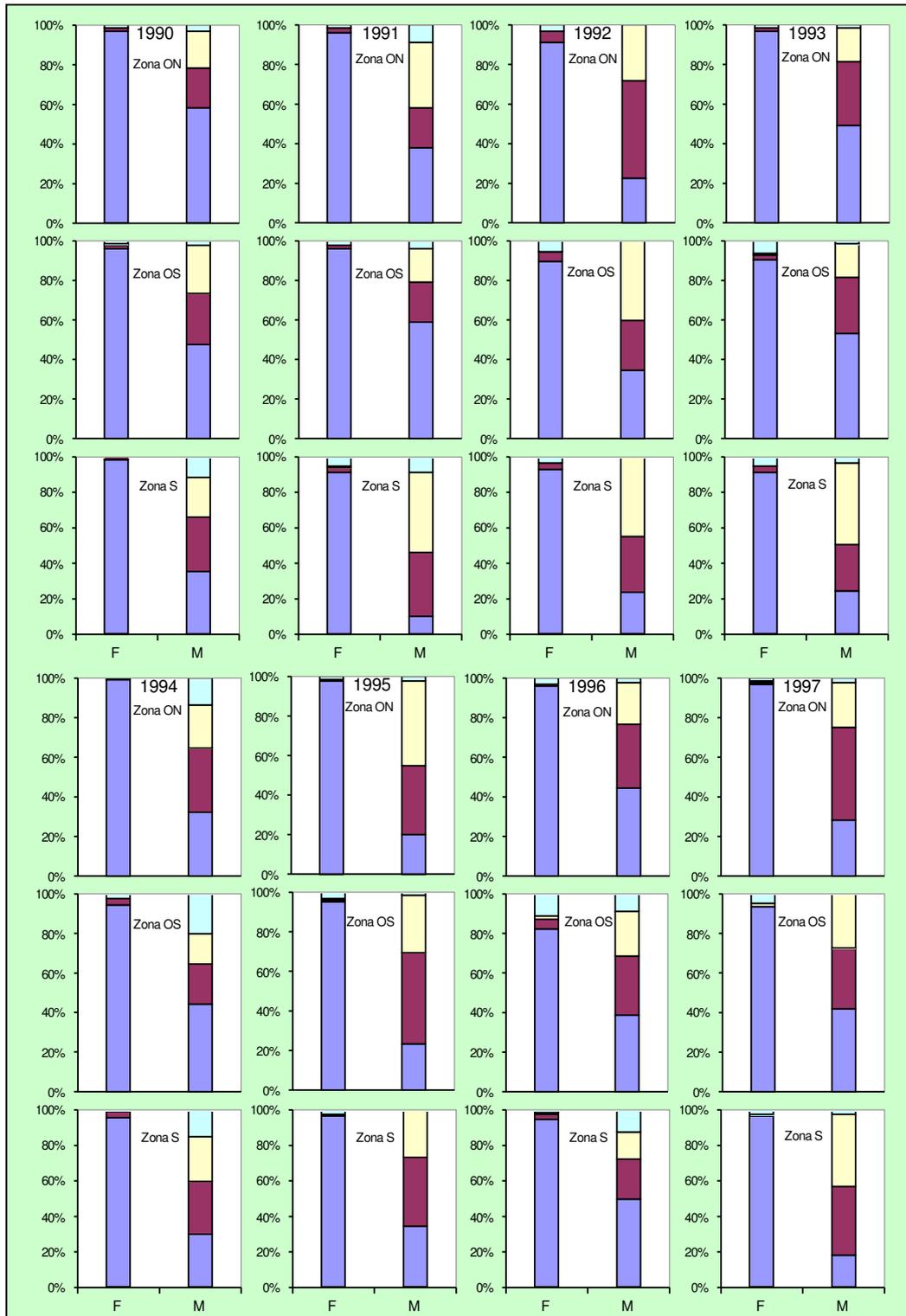


Figura 7 - Proporção de estados de maturação de fêmeas (F) e machos (M) por ano e por zona

Figure 7 - Annual proportion of maturity stages of females (F) and males (M) for each area

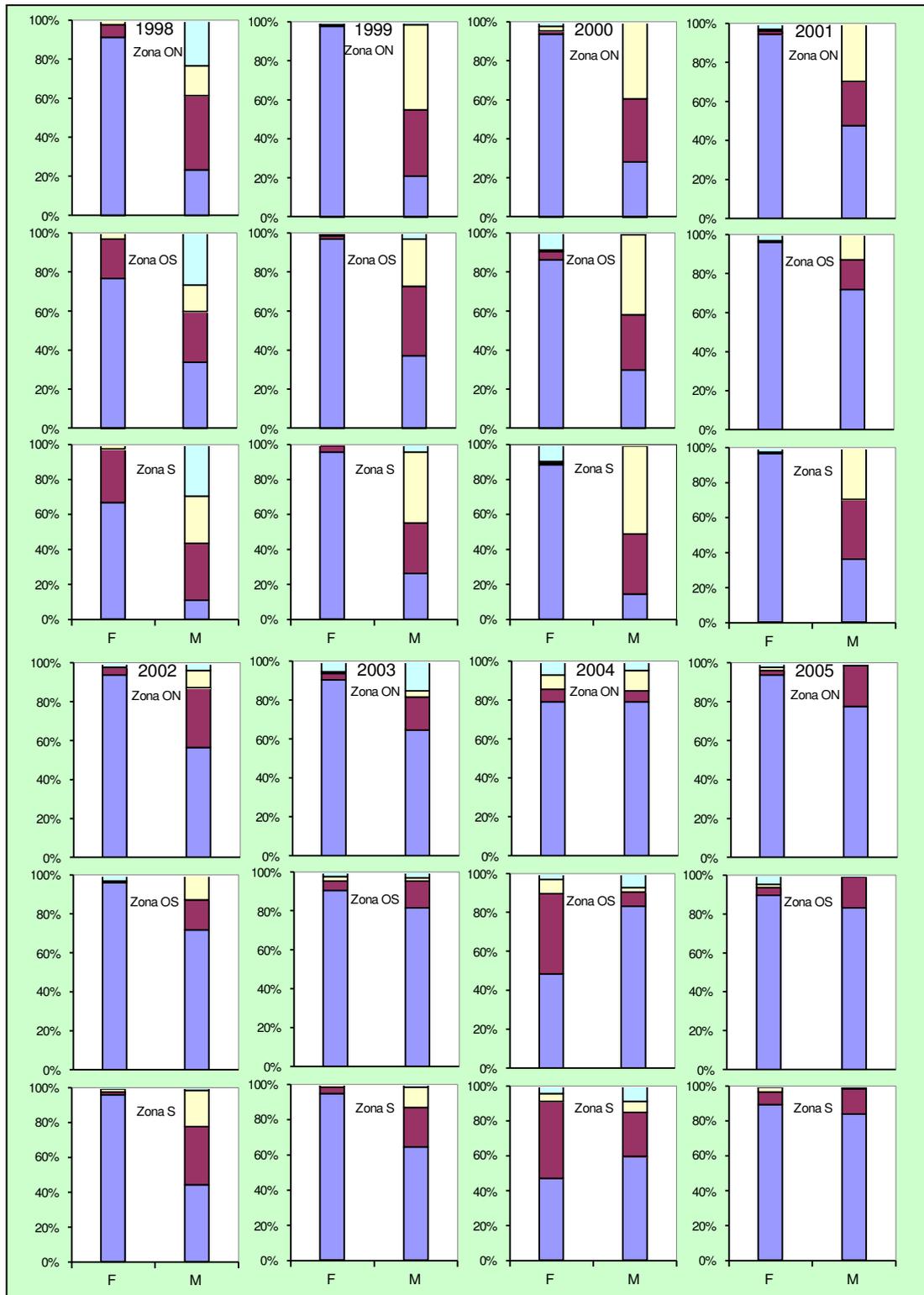


Figura 7 (continuação)

Figure 7 (continuation)



Figura 7 (continuação)

Figure 7 (continuation)

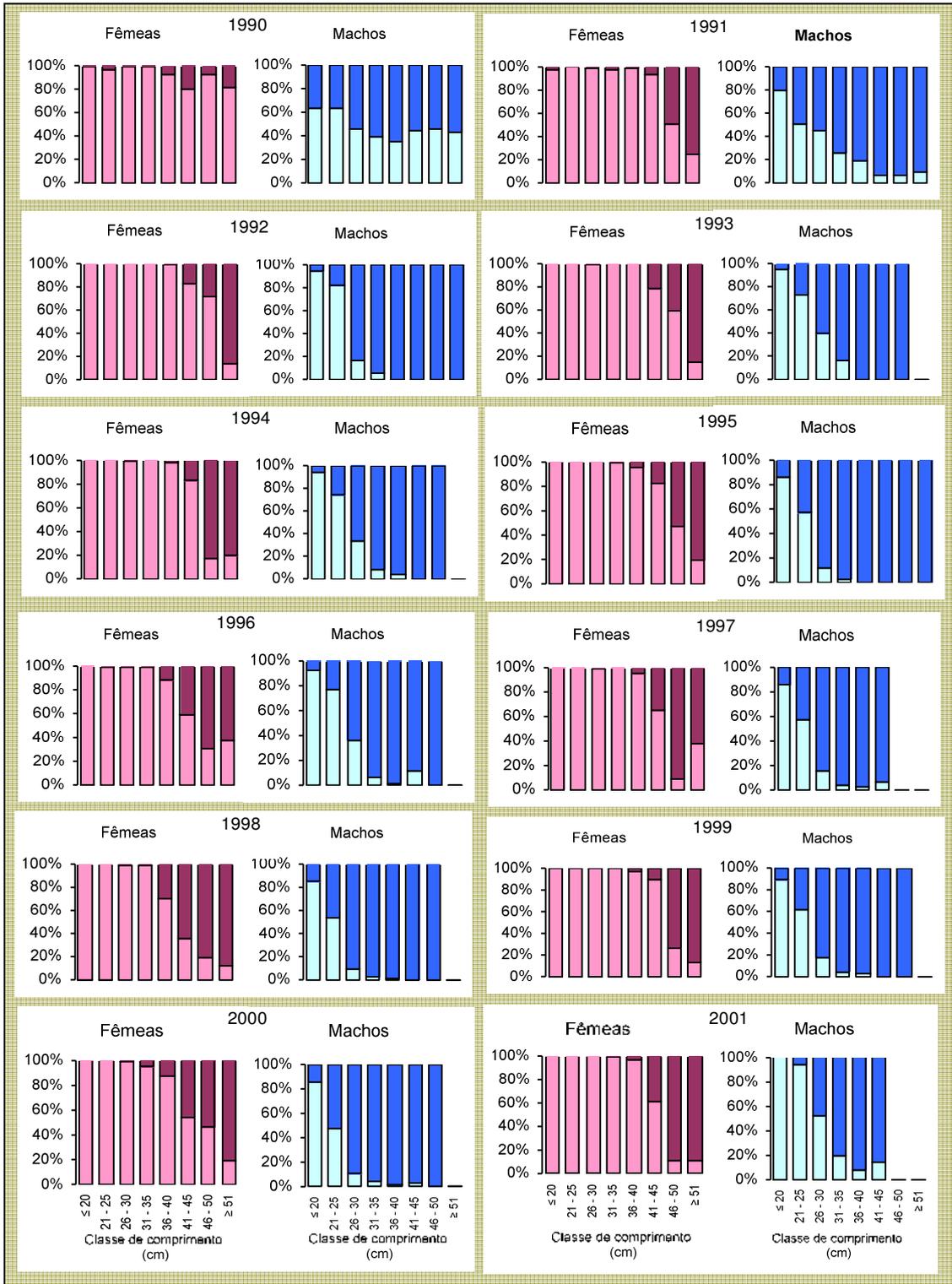


Figura 8 - Proporção de indivíduos maduros e imaturos por classe de comprimento

Figure 8 - Proportion of mature and immature individuals by length class

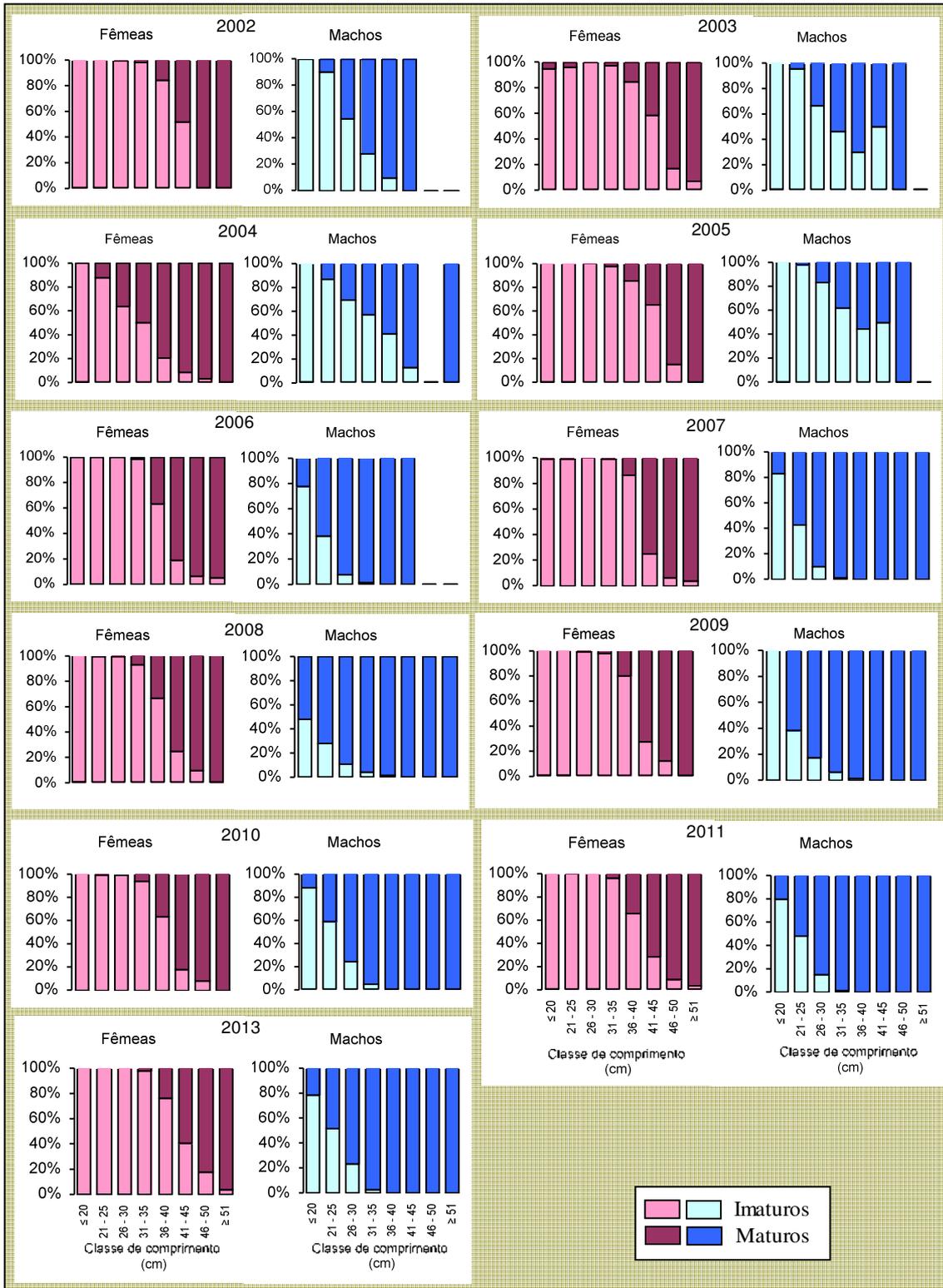
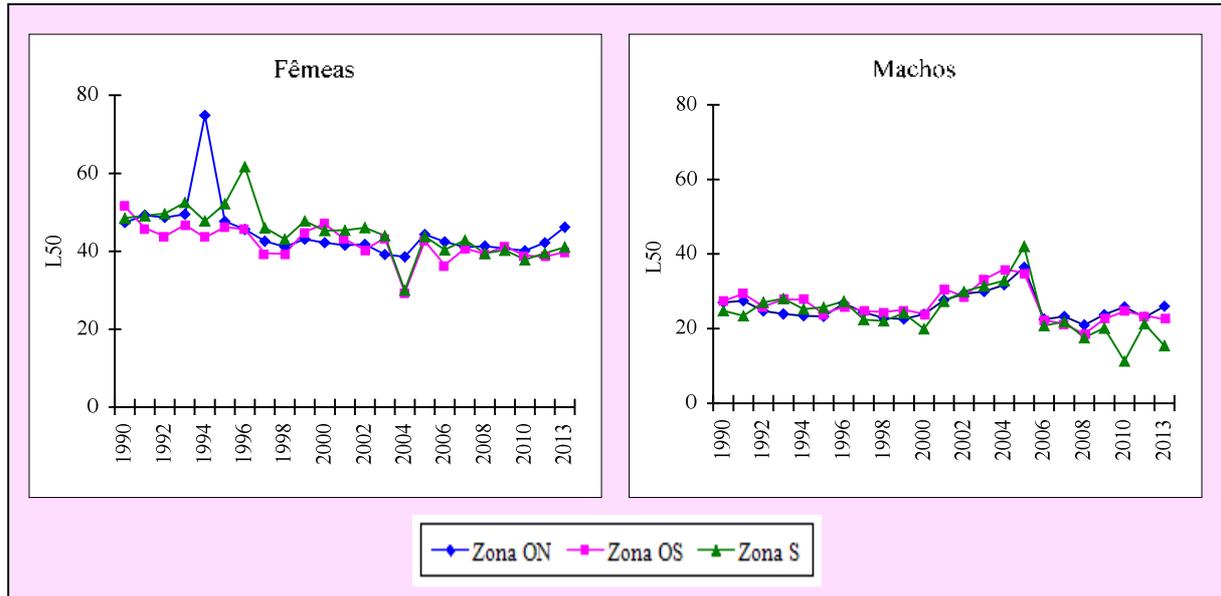


Figura 8 (continuação)

Figure 8 (continuation)

Figura 9 - Variação anual do L₅₀ por zonaFigure 9 - Annual variation of L₅₀ by area

