



NORMA TÉCNICA

L5.315

Out/1978
13 PÁGINAS

Determinação de idade em peixes

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www . cetesb . sp . gov . br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

SUMÁRIO

	<i>Página</i>
<i>Introdução</i>	1
<i>1 Objetivo</i>	1
<i>2 Definições</i>	2
<i>3 Aparelhagem</i>	4
<i>4 Execução do Ensaio</i>	5
<i>5 Resultados e Interpretação dos Dados Obtidos</i>	10
<i>Anexo A</i>	13
<i>Anexo B</i>	15

INTRODUÇÃO

A determinação de idade é uma análise que possui muitas aplicações nas investigações ictiológicas. Existem vários métodos para a sua determinação. Um dos mais simples, porém menos preciso, é a estimativa realizada a partir da distribuição de frequência de classes de comprimento. A aplicação desse método requer como premissa básica, que a desova da espécie seja anual e total, como acontece para os peixes de altas latitudes e conseqüentemente não se aplica para as espécies de baixas e médias latitudes, que possuem desova parcelada com um longo período de duração. Existe ainda uma dificuldade, de ordem prática, que é requerer anos tras grandes e frequentes.

Uma outra possibilidade, mais amplamente utilizada, é a determinação de idade pela utilização de estruturas duras como escamas, otólitos, espinhos, raios e vértebras. As mudanças sazonais cíclicas do meio ambiente, principalmente a temperatura, afetam a calcificação e a taxa de crescimento de estruturas ósseas e formações calcáreas. Dessa forma, períodos de crescimento lento, correspondem a faixas mais estreitas e nítidas nas estruturas ósseas e calcáreas em contraposição aos períodos de crescimento rápido quando se formam faixas mais largas e amplas. Assim, é possível, através da contagem de faixas estreitas e/ou faixas amplas, realizar a determinação de idade em peixes. Inúmeros outros fatores, como a atividade de desova, deficiências no suprimento de alimento, doenças, etc., também produzem marcas nas estruturas ósseas e calcáreas, muito embora se jam geralmente menos nítidos e precisos.

1 OBJETIVO

1.1 Esta norma prescreve a metodologia a ser utilizada para a determinação de idade em peixes.

1.2 O conhecimento da idade em peixes possibilita:

- a) determinar as idades atingidas pelas diferentes espécies de peixes, isto é, seu tempo de vida;
- b) conhecer a sua taxa de crescimento;
- c) determinar a composição etária das diferentes espécies e suas mudanças provocadas por alterações no meio ambiente.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta norma são adotadas definições dos itens 2.1 a 2.8.

2.1 Necton

Inclui todos os organismos com capacidade de locomoção num meio líquido, entre eles, moluscos, crustáceos, peixes, répteis, aves e mamíferos. Os peixes com põem o grupo dominante do necton.

2.2 Peixes pelágicos

Espécies geralmente de corpo fusiforme, com grande capacidade de locomoção e que vivem na massa líquida, sem relação direta com o fundo.

2.3 Peixes demersais (ou de fundo)

Espécies que possuem corpo de forma variável, com capacidade de locomoção variável. Vivem próximos e/ou enterrados no fundo, alimentando-se diretamente dos detritos depositados ou dos animais e vegetais fixos ao fundo ou próximos a ele.

2.4 Otólitos

Em peixes ósseos são estruturas calcárias, localizadas no ouvido interno, em 3 bolsas, o utrículo, o sáculo e a lagena e denominadas respectivamente de lapillus, sagitta e asteriscus.

Em geral, o otólito sagitta é a que apresenta as maiores dimensões e é utilizada para leitura de idade. Os otólitos de tubarões e congêneres são pequenos, difusos e numerosos.

2.5 Vértebrae

Estruturas ósseas segmentadas que formam o esqueleto axial dos peixes, comumente conhecida como "espinha".

2.6 Espinhos

Correspondem geralmente aos primeiros raios ossificados das nadadeiras.

2.7 Escamas

Anexos do tegumento, de origem dérmica. Embora compreendam somente poucos tipos básicos estruturais, as escamas apresentam, muitas modificações que frequentemente são características de grupos ou de espécies. Existem 4 (quatro) tipos fundamentais: placóides, ganóides, ciclóides e octenóides.

2.7.1 As escamas placóides, também denominadas dentículas dérmicos, possuem uma estrutura semelhante ao dos dentes de vertebrados. Possuem um revestimento ectodérmico de uma substância semelhante ao esmalte e uma parte interna formada de dentina. Cada escama apresenta a forma de um disco, com uma placa basal embudada na derme e uma projeção externa na forma de um espinho voltado para trás. As escamas placóides são típicas de peixes cartilaginosos.

2.7.2 As escamas do tipo ganóide ocorrem em esturjões e chondrosteos, possuem forma rombica e são revestidos externamente por uma substância inorgânica rígida, a ganoina.

2.7.3 As escamas ciclóides e ctenóides, típicas de peixes ósseos, geralmente são finos e transparentes. As ctenóides possuem na parte exposta, uma série de projeções na forma de dentículos, sendo que os mesmos estão ausentes nas ciclóides. Nestas escamas reconhece-se uma zona central denominada "focus", geralmente de posição central, e em muitas espécies, existem sulcos que se originam do "focus" em direção à periferia. As escamas crescem juntamente com o indivíduo e resultam numa série de sulcos concêntricos que terminam obliquamente no bordo das mesmas. Após uma interrupção de crescimento ou fase de crescimento lento - os primeiros sulcos da próxima estação de crescimento, formam-se paralelamente ao bordo da escama, formando estruturas denominadas de "annulus" ou anéis, os quais possibilitam a determinação de idade em peixes. Seguem abaixo tipos de escamas, Figuras 1 e 2 (tiradas de Storer e Lagler).

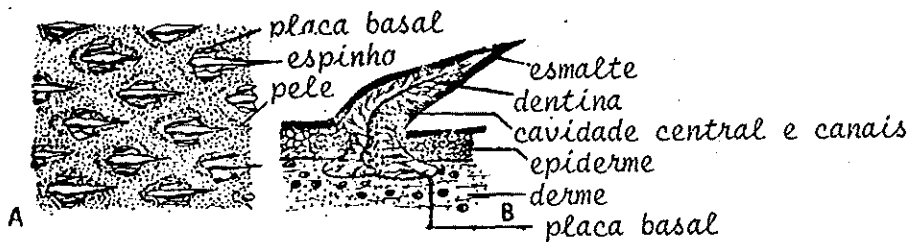


Figura 1 - Escamas placóides. A - Pele com escamas em vista superficial. B - Corte longitudinal mediano através de uma escama. (original do Storer).

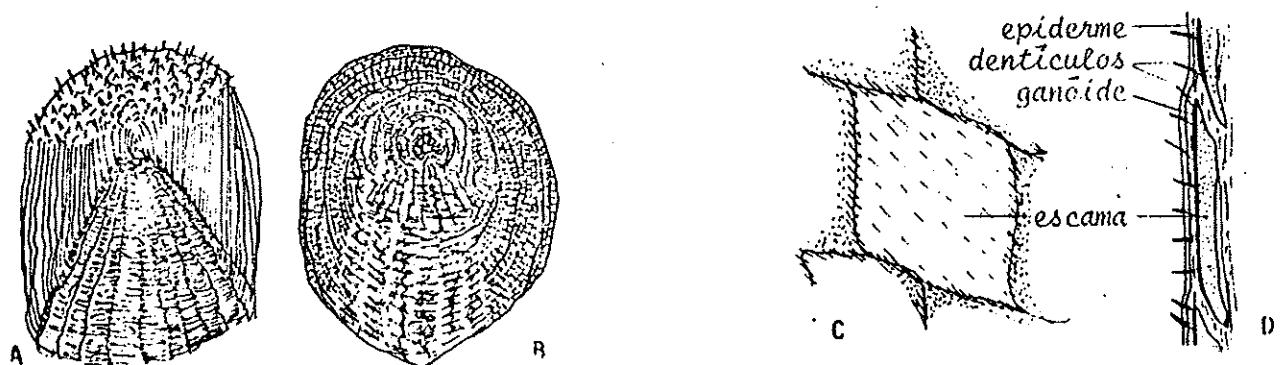


Figura 2 - Escamas de peixes ósseos. A - ctenóide; B - ciclóide; C,D - ganóides.

2.8 "Annulus" ou Anéis

Marca que aparece nas escamas, otólitos, espinhos e vértebras, numa forma concêntrica, a qual em geral forma-se anualmente, servindo como indicador de idade. Um aspecto característico do crescimento de peixes (como em todos os animais de sangue-frio) é a sua periodicidade. Em certas estações do ano o peixe cresce rapidamente, em outras, mais lentamente. Estas diferenças na taxa de crescimento durante o ano, refletem-se muito bem nas estruturas ósseas, escamas e otólitos. Os períodos de crescimento lento, ficam registrados na forma de anéis ou bandas que se apresentam translúcidos em estereomicroscópio sob luz refletida. Ao contrário, os períodos de crescimento mais rápido, correspondem a faixas ou anéis mais amplos, os quais se apresentam opacos quando observados ao estereomicroscópio sob luz refletida.

3 APARELHAGEM

3.1 Estereomicroscópio

3.2 Micrótomo (para material rígido)

3.3 Esmeril mecânico

3.4 Folha de esmeril fino

3.5 Espiriteira a álcool

3.6 Bico de Bunsen

3.7 Receptáculos (ou placa de Petri) de fundo escuro

3.8 Suporte para otólitos

3.9 Placas de Petri

3.10 Lâminas de vidro (p/microscopia)

3.11 Sacos plásticos (5X8 ou 5X10)

3.12 Solução de hidróxido de potássio a 4%

3.13 Cola Tenax, Cascolar ou similares

3.14 Xilol

3.15 Solução de fenol a 10%3.16 Papel de filtro3.17 Material cirúrgico3.17.1 Tesoura de ponta grossa3.17.2 Tesoura de ponta média3.17.3 Tesoura de ponta fina3.17.4 Pinça de ponta reta média3.17.5 Pinça de ponta curva fina3.17.6 Bisturi de lâmina fixa3.17.7 Costótomo4 EXECUÇÃO DO ENSAIO4.1 Métodos de coleta e preservação4.1.1 Escamas

O local mais favorável para coleta de escamas em peixes, pode variar entre as distintas espécies e deve ser determinada pela análise de escamas de diferentes locais do corpo, selecionando-se aquelas que se apresentam uniformes, bem formadas e não danificadas.

4.1.1.1 Tais escamas podem ser encontradas na região axial das nadadeiras peitorais ou na região mediana do corpo, logo atrás dos opérculos (Ver Figura 3).

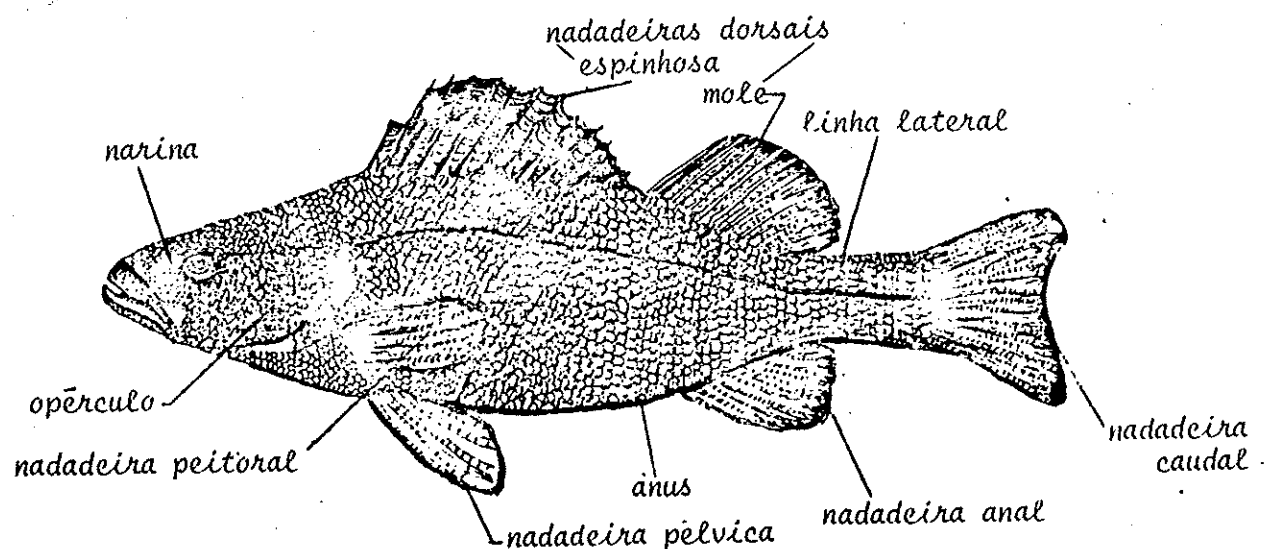


Figura 3 - Perca flavescens: características externas.

4.1.1.2 Coletam-se aproximadamente dez escamas do lado esquerdo, utilizando uma pínça adequada.

4.1.1.3 São lavadas ligeiramente em água e colocadas em sacos plásticos (5X8 cm) com a devida identificação do material.

4.1.2 Otólitos

São retirados através de uma incisão no crânio, na região do labirinto. Devem ser coletados os dois otólitos dos sáculos (sagitta), pois são os que apresentam as melhores condições para exame. Os otólitos devem ser lavados em água, eliminados os eventuais resíduos e colocados em sacos plásticos (5 X 8 cm), devidamente etiquetados. Dependendo das espécies, se possuem otólitos grandes ou pequenos podem ser adotadas duas técnicas de extração:

- a) otólitos pequenos e frágeis: a cápsula ótica deve ser exposta pela sua porção ventral. Para isto, as brânquias são afastadas e retiradas da sua inserção superior. A cápsula ótica assim exposta, deve ser cortada delicadamente e os otólitos retirados com uma pínça de ponta fina. (Ver Figura 4).

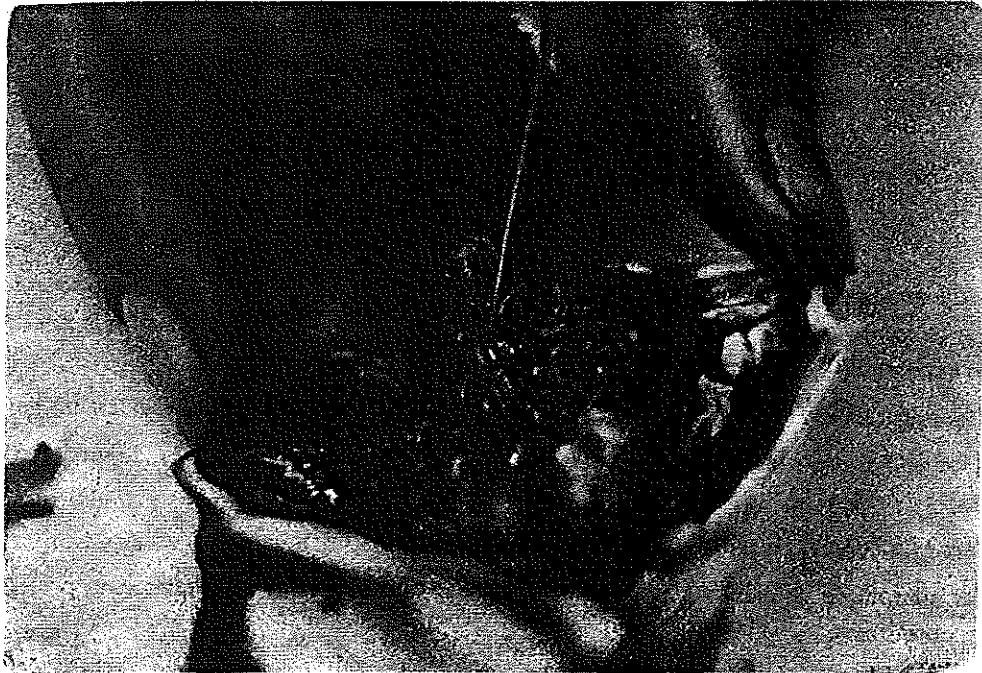


Figura 4 - Exposição das cápsulas óticas pela sua porção ventral.

- b) otólitos grandes: podem ser expostos através de uma incisão transversal na região dorsal cefálica, logo atrás dos olhos, na altura da capsula ótica. Os otólitos assim expostos são retirados com pinça de tamanho adequado. (Ver Figura 5).

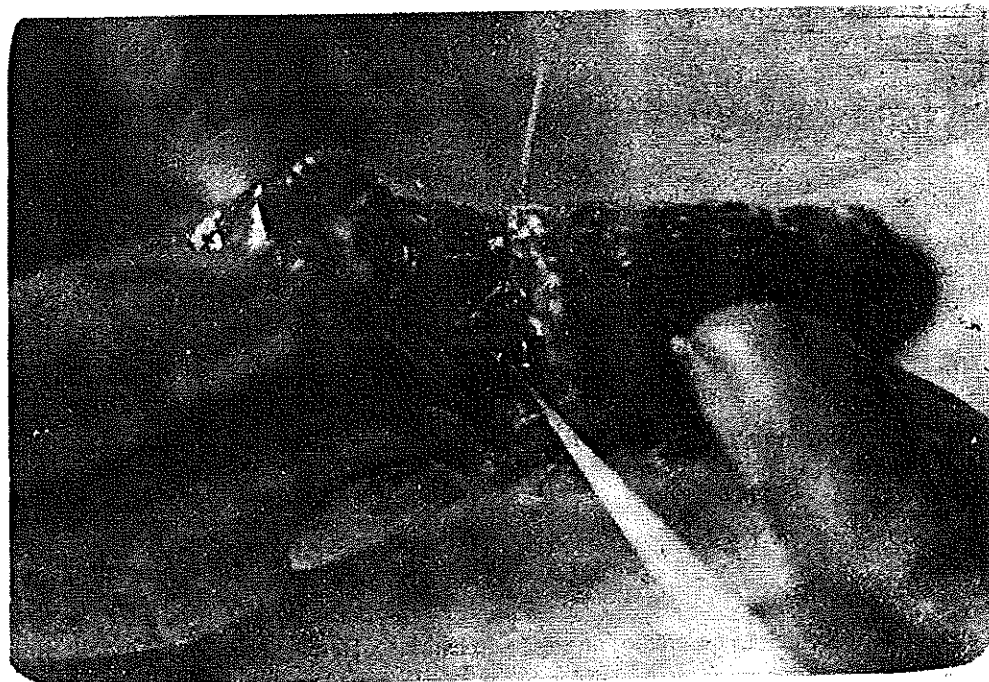


Figura 5 - Exposição dos otólitos através de uma incisão transversal na região dorsal cefálica.

4.1.3 Vêrtebras

Coletar algumas vêrtebras íntegras, de preferência da região pós-abdominal. As mesmas devem ser cozidas ou muito bem lavadas para retirada das partes moles. São preservadas a seco em envelopes ou sacos plásticos etiquetados.

4.1.4 Espinhos

Os espinhos a serem retirados correspondem a raios de nadadeiras calcificadas e enrijecidos. Devem ser lavados e preservados a seco em envelopes ou sacos plásticos.

4.2 Preparação do material para leitura de idade

4.2.1 Escamas

Devem ser montadas duas escamas de cada exemplar, entre duas lâminas de vidro, colocando-se escamas de tantos exemplares quantas couberem na lâmina, deixando um espaço adequado para a etiqueta de identificação. O processo para montagem das escamas entre duas lâminas, obedece à seguinte sequência:

- a) lavar em água e selecionar as duas mais perfeitas (foco bem formado, forma bem regular, etc.);
- b) limpá-las em solução de hidróxido de potássio (KOH) a 4% por alguns segundos, dependendo do tamanho da escama;

- c) lavar em água para retirar o excesso de hidróxido de potássio (KOH);
- d) colocar em solução de fenol a 10% por alguns segundos para evitar o desenvolvimento posterior de fungos e outros organismos;
- e) passar rapidamente em água para tirar o excesso de fenol;
- f) passar a escama em cola, levemente diluída (água mais cola, 1:1) e fixá-la com a face côncava para baixo sobre a lâmina;
- g) após ter colocado todas as escamas na posição adequada, a lâmina deve ser rotulada em sua extremidade esquerda, com indicação do número da amostra e do exemplar. O rótulo deve manter posição constante, e obedecer a mesma sequência de escrita para a identificação correta das escamas;
- h) pinga-se uma gota de cola em cada extremidade da lâmina e cobre-se com uma outra lâmina. O conjunto assim formado: escamas mais lâminas, é deixado a secar com um peso sobre o mesmo. (Ver Figuras 6 e 7)

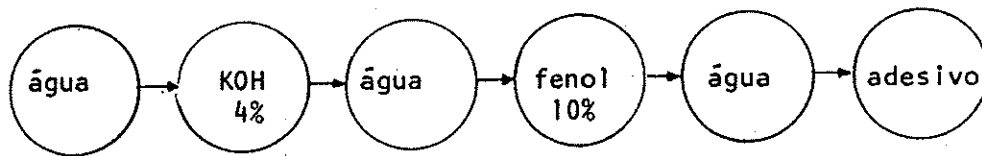


Figura 6 - Bateria para preparação das lâminas: série de placas de Petri.



Figura 7 - Esquema de uma lâmina pronta.

4.2.2 Espinhos

Os espinhos previamente limpos, devem ser seccionados transversalmente em cortes de espessura variável, dependendo das espécies e montadas entre lâminas para posterior leitura.

4.2.3 Otólitos

O processo utilizado para a preparação de leitura de anéis em otólitos varia de acordo com as características dos otólitos:

- otólitos pequenos e pouco espessos, podem ser imersos diretamente em xilol, num recipiente de fundo escuro, e lido os anéis, utilizando luz refletida;
- otólitos espessos e grandes devem ser desgastados, utilizando um esmeril mecânico. Geralmente desgasta-se metade do otólito. A metade restante é imersa em xilol e a leitura é feita sobre a superfície de desgaste, sob estereomicroscópio, utilizando luz refletida;
- o método da queima é utilizado para otólitos que não apresentam anéis bem evidentes. Consiste em submeter os otólitos à chama de uma lamparina ou bico de Bunsen, até que os mesmos adquiram uma coloração marrom caramelada. No decorrer da queima, formam-se fissuras, por onde os otólitos podem ser rompidos sob ligeira pressão. A leitura é feita nessas superfícies de fissuras, com os otólitos imersos em xilol, sob estereomicroscópio, utilizando luz refletida.

4.3 Leitura de idade

4.3.1 Qualquer uma das estruturas previamente preparadas para a leitura de idade é colocada sob estereomicroscópio e realizada a contagem do número de anéis.

4.3.2 Para se obter uma boa precisão nos resultados, quanto ao número de anéis, é aconselhável efetuar duas ou mais leituras, por mais de uma pessoa.

4.3.3 As leituras discordantes devem ser retidas e se ainda persistirem dúvidas, as mesmas devem ser descartadas. Nas Figuras 8 e 9 estão exemplificadas as imagens que serão obtidas quando da leitura de idade.

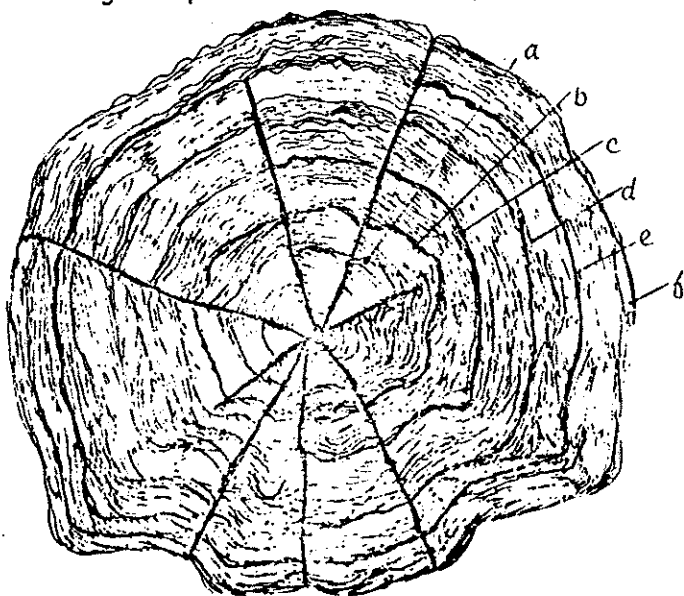


Figura 8 - Detalhe de uma escama de Rutilus rutilus, com os anéis de crescimento.

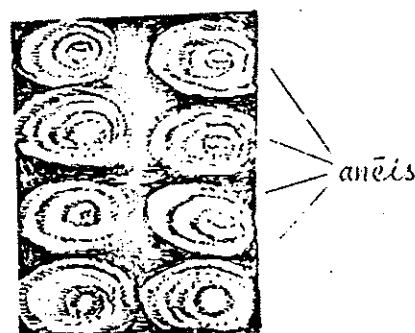


Figura 9 - Otólitos de Pleuronectes platessa.

4.3.4 As leituras efetuadas são anotadas em ficha, como segue no Anexo A.

5 RESULTADOS E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

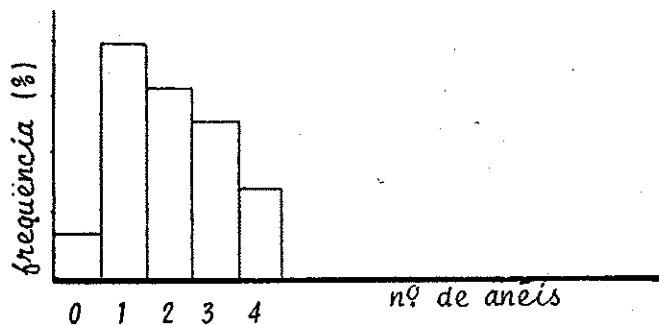
A determinação de idade em peixes nos permite obter informações constantes nos itens 5.1 a 5.5.

5.1 Tempo de vida das espécies

Pela observação da ocorrência do número máximo de anéis por cada espécie.

5.2 Composição etária de diferentes espécies

Como segue,



5.3 Comprimento médio

Determinado por número de anéis para as diferentes espécies, através da relação, L_t/n° de anéis, isto é,

$$\bar{L}_t = \frac{L_{t_1} + L_{t_2} + L_{t_3} + \dots + L_{t_n}}{N}$$

onde:

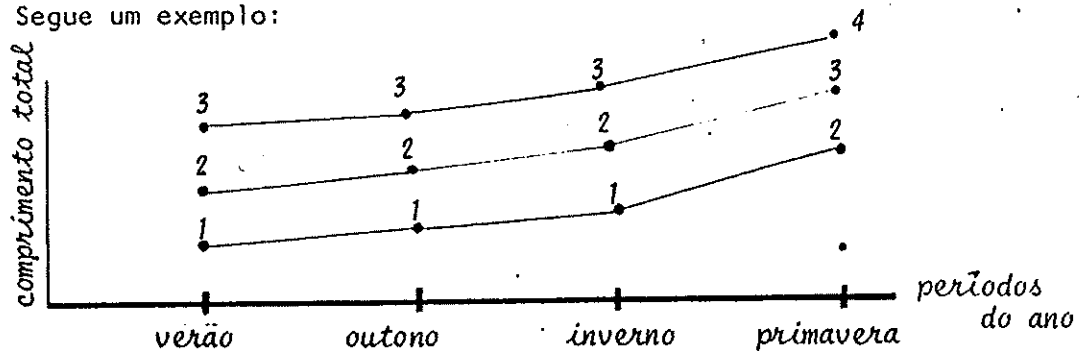
\bar{L}_t = comprimento total médio.

$L_{t_{1...n}}$ = comprimentos totais de cada exemplar com um dado número de anéis.

N = número total de indivíduos com um dado número de anéis.

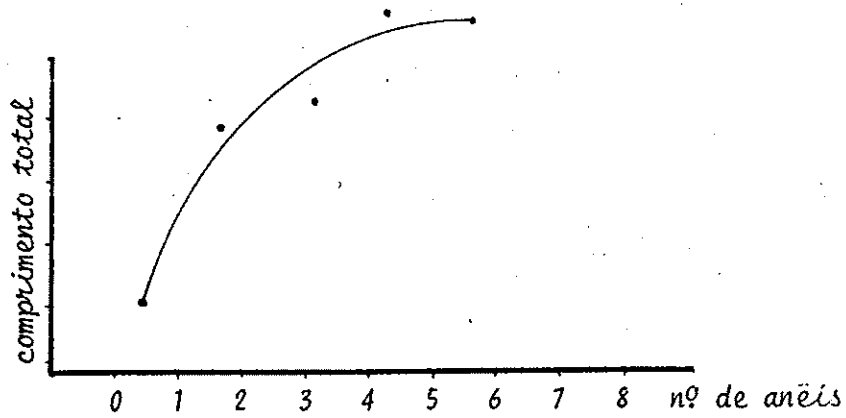
5.4 Época de formação de anéis

É obtida plotando-se o comprimento total médio/número de anéis nos vários períodos do ano. Segue um exemplo:



5.5 Crescimento das espécies

Para tanto, basta plotar em gráfico, o comprimento médio por número de anéis, o qual nos fornece uma estimativa da curva de crescimento.



/ANEXO A

ANEXO B - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- B-1 BAGENAL, T.B. 1.974 - Ageing of fish. Unwin Brothers Ltd. England 234 p.
- B-2 CHRISTENSEM J.M. 1.964. Burning of otoliths, a technique for age determination of soles and other fish. J. Cons. 29 (1): 73-81.
- B-3 DANNEVIG, E.H. 1.955. Chemical composition of the zones in code and other fish. J.Cons.int.Explor.Mer. 21(1): 156-159.
- B-4 LAEWASTY, T. 1.971.; Manual de Métodos de Biología Pesqueira. Ed. Acribia, Zaragoza. España nº 243 p.
- B-5 LAGLER, K.F. BARDACH, J.E. & MILLER, R.R. 1.962. Ichthyology. John Wiley & Sons, Inc., N. York, London, Sidney. 545 p.
- B-6 KNIGHT, W. 1.968. Asymptotic growth: an exemple of nonsense disguised as mathematics. J. Fish. Res. Bd. Can 25 (6): 1.303-1.307.
- B-7 STORER. T.I. & USINGER, R.L.1.965. 4 th ed. General Zoology. Mc Graw- Hill Book co. New York, London, Kogasusha Co. Ltd. Tokyo, 741 p.
- B-8 VAZZOLER, A.E.A. de 1.971. Diversificação fisiológica e morfológica de Micropogon furnieri (Desmarest, 1.822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. Bolm Inst. oceanogr. S. Paulo, 20 (2): 1-70.
-