

## DETERMINAÇÃO DE IDADE, CRESCIMENTO E LONGEVIDADE DA ABRÓTEA DE PROFUNDIDADE, *UROPHYCIS CIRRATA*, GOODE & BEAN, 1896, (TELEOSTEI: PHYCIDAE) NO EXTREMO SUL DO BRASIL

RODRIGO SILVESTRE MARTINS & MANUEL HAIMOVICI

Departamento de Oceanografia – Fundação Universidade Federal de Rio Grande  
Caixa Postal 474 – CEP 96201-900 – Rio Grande – RS – Brasil

### RESUMO

A idade e o crescimento da abrótea de profundidade, *Urophycis cirrata* foram estudados examinando cortes de otólitos de 345 exemplares capturados na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil em sua maioria em 1996 e 1997. O ciclo anual de variação das percentagens mensais de bandas translúcidas e opacas nas bordas dos otólitos *sagittae* sugere, porém não conclusivamente, que ocorre a formação de uma banda translúcida e uma opaca por ano. O comprimento total (CT) e peso total (PT) máximos observados das fêmeas foram de 682 mm e 2305 g e dos machos de 466 mm e 859 g. As relações comprimento–peso diferiram significativamente entre sexos e foram  $PT_{\text{fêmeas}} = 1,3 \times 10^{-6} CT^{3,305}$ ,  $PT_{\text{machos}} = 3,0 \times 10^{-6} CT^{3,157}$  e  $PT_{\text{sexos agrupados}} = 1,2 \times 10^{-6} CT^{3,313}$ . As idades máximas observadas foram 14 anos para fêmeas e 7 anos para machos. As curvas de crescimento ajustadas pela equação de von Bertalanffy foram  $CT_{\text{fêmeas}} = 698,9 (1 - e^{[-0,154(t + 0,546)])}$ ,  $CT_{\text{machos}} = 507,3 (1 - e^{[-0,198(t + 0,788)])}$  e  $CT_{\text{sexos agrupados}} = 794,6 (1 - e^{[-0,108(t + 1,035)])}$ . Os padrões de crescimento observados com as fêmeas atingindo maior tamanho e longevidade que os machos foram consistentes com os de outras espécies do gênero. Os coeficientes instantâneos de mortalidade natural (M), estimada com base na longevidade foram de 0,40 para os machos e 0,36 para as fêmeas.

**PALAVRAS-CHAVE:** idade, crescimento, longevidade, mortalidade natural, *U. cirrata*, abróteas, Brasil.

### ABSTRACT

**Age, growth and longevity of the hake, *Urophycis cirrata*, Goode & Bean, 1896, (Teleostei: Phycidae) in Southern Brazil**

The age and growth of *Urophycis cirrata*, from the continental shelf and slope off southern Brazil were studied from sectioned *sagittae* otoliths of 345 specimens, most of which were caught in 1996 and 1997. The annual cycle of the monthly percentages of translucent and opaque zones in the border of the otoliths suggest, despite not conclusively, that a translucent and a opaque zone are formed each year. The oldest ages were 14 and 7 years for females and males respectively. The maximum total length (LT) and total weight (WT) for females

were 682mm and 2305 g and for males 466mm and 859 g. The length-weight relationships differed between sexes and were:  $WT_{\text{females}} = 1.3 \times 10^{-6} LT^{3.304}$ ,  $WT_{\text{males}} = 3.0 \times 10^{-6} LT^{3.157}$  and  $WT_{\text{both sexes}} = 1.2 \times 10^{-6} LT^{3.313}$ . Growth, expressed by the von Bertalanffy equation was  $LT_{\text{females}} = 698,9 (1 - e^{-0,154 (t + 0,546)})$ ,  $LT_{\text{males}} = 507,3 (1 - e^{-0,198 (t + 0,788)})$ ;  $LT_{\text{both sexes}} = 794,6 (1 - e^{-0,108 (t + 1,035)})$ . The growth and longevity pattern of *U. cirrata* with females attaining larger sizes and older ages than males were consistent with those observed for co-generic species. The natural mortality instantaneous coefficients (M) were estimated in 0.40 for males and 0.36 for females based in the observed longevities.

**KEY WORDS:** Age, growth, longevity, natural mortality, *Urophycis cirrata*, hake, Brazil.

## 1 – INTRODUÇÃO

A abrótea de profundidade, *Urophycis cirrata* Goode & Bean 1896 é um peixe gadiforme de ampla distribuição, ocorrendo entre o Golfo do México e a Argentina. No Brasil o uso do nome *U. mystacea* Ribeiro 1905 é frequente (Figueiredo & Menezes 1978; Haimovici *et al.* 1994). No entanto Cousseau (1993), comparando a morfometria de exemplares da Argentina com os valores apresentados na descrição de Ribeiro, não achou diferenças morfológicas que indicassem a existência de duas espécies diferentes e concluiu que o primeiro nome tem precedência sobre o segundo. No sul do Brasil esta espécie ocorre principalmente sobre o talude superior enquanto que a espécie congênica *U. brasiliensis* ocorre em águas de plataforma (Haimovici 1997,1998).

A abrótea de profundidade raramente é encontrada nos desembarques da pesca comercial em Rio Grande, mas é frequentemente utilizada como isca na pesca com espinhel de fundo (Peres & Haimovici 1998). Embora não seja objeto de uma pesca dirigida, é abundante sobre o talude superior, tendo sido a principal espécie em número de exemplares capturados nos cruzeiros de prospecção pesqueira com espinhel de fundo no talude superior da região sul e sudeste em 1996 e 1997 realizados como parte do programa de estudos dos recursos vivos da zona econômica exclusiva do Brasil (Programa REVIZEE - MMA) (Haimovici, com. pess.).

Não se conhecem estudos sobre a idade, o crescimento nem outros aspectos da biologia de *Urophycis cirrata*, mas existem diversos trabalhos sobre o crescimento de outras espécies do gênero *Urophycis* e do gênero próximo *Phycis*: *U. chuss* (Dery 1988), *U. tenuis* (Petrov 1973; Fahay & Able, 1989; Lang *et al.* 1996; Clay & Clay 1991), *P. chesteri* (Wenner 1983), *U. brasiliensis* (Acuña Plavan & Morales-Nin 1997). A estrutura de aposição mais utilizada nas determinações de idades foram os otólitos sagitta que são examinados em cortes transversais e os resultados em geral tem sido pouco satisfatórios. Um aspecto em comum a diversas espécies da família Phycidae é dificuldade em discriminar os anéis que representam anos de vida dos "checks" ou anéis falsos nos otólitos.

Os objetivos propostos para este trabalho foram a determinação de idade de *Urophycis cirrata* através da utilização dos otólitos *sagittae* e a determinação das taxas e parâmetros de crescimento da espécie no sul do Brasil. Também foi estimada a mortalidade natural a partir das longevidades observadas.

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste estudo provém da plataforma continental e talude do sul do Brasil entre as latitudes 29°S e 34°30'S, de profundidades de até 600 m. Incluiu exemplares capturados em cruzeiros de prospeção pesqueira com redes de arrasto de fundo realizados pelo N/Oc. Atlântico Sul entre 1980 e 1987 (Haimovici *et al.* 1994; Haimovici *et al.*, 1996), de cruzeiros de prospeção com espinhel de fundo com o barco pesqueiro Margus II em agosto de 1996 e em abril de 1997 e da pesca comercial com espinhel de fundo amostrados no porto de Rio Grande entre setembro de 1997 e maio de 1998. Para incluir todos os tamanhos e épocas do ano na amostra utilizada nas determinações de idades e o estudo do crescimento foram selecionados, de cada mês e de cada sexo, até 3 exemplares por classes de comprimento de 50 mm de intervalo. No total, foram examinados os otólitos de 345 exemplares, 101 machos, 226 fêmeas e 18 de sexo indeterminado medindo de 155 a 682 mm, a maioria provenientes das amostragens realizadas entre agosto de 1996 e abril de 1998. De cada exemplar foi registrado o comprimento total (CT) medido ao milímetro inferior entre o extremo da mandíbula inferior e o centro da nadadeira caudal, o peso total (PT) em gramas e retirados os otólitos *sagittae*.

Os otólitos *sagittae* de *U. cirrata* são relativamente grandes, espessos e de forma alongada, medindo de 3% a 4,5% do CT. Um dos otólitos de cada exemplar foi montado em resina de poliéster e foram obtido vários cortes transversais de 0,2 a 0,4 mm de espessura na altura do núcleo com uma cortadeira metalográfica de baixa velocidade (Isomet, Buehler Ltd.). Os cortes foram montados em lâminas histológicas pintadas de preto por baixo e examinadas com uma lupa binocular. Sob luz incidente sobre fundo escuro os cortes finos dos otólitos de *U. cirrata* apresentam-se como uma sucessão de bandas concêntricas opacas (claras) e translúcidas (escuras) (Fig. 1). As bandas translúcidas ou "anéis" foram mais facilmente visualizados entre o núcleo e a margem ventral dos otólitos (eixo A). Na região dorsal (eixo B) a visualização em geral é menos clara, e na região interna (eixo C) e adjacentes ao *sulcus acusticus* os anéis aparecem muito juntos ou se fusionam (Fig. 1.a).

A região central dos cortes aparece de um modo geral opaca, interceptada por vários anéis translúcidos finos que não foram considerados

etários e foram atribuídas a possíveis mudanças de habitat ou nicho (Dery 1988; Clay & Clay 1991). As idades foram contadas a partir da primeira banda translúcida conspicua (mais ou menos larga). A dificuldade em discriminar anéis que representam anos de vida dos "checks" ou anéis falsos nos otólitos de diversas espécies da família Phycidae foi relatada em vários trabalhos (Clay & Clay 1991; Acuña Plavan & Morales-Nin 1997). Os cortes de *U. cirrata* apresentaram com freqüência anéis estreitos e irregularmente espaçados anteriores a primeira banda translúcida larga, que não foram consideradas como verdadeiros (Fig. 1c).

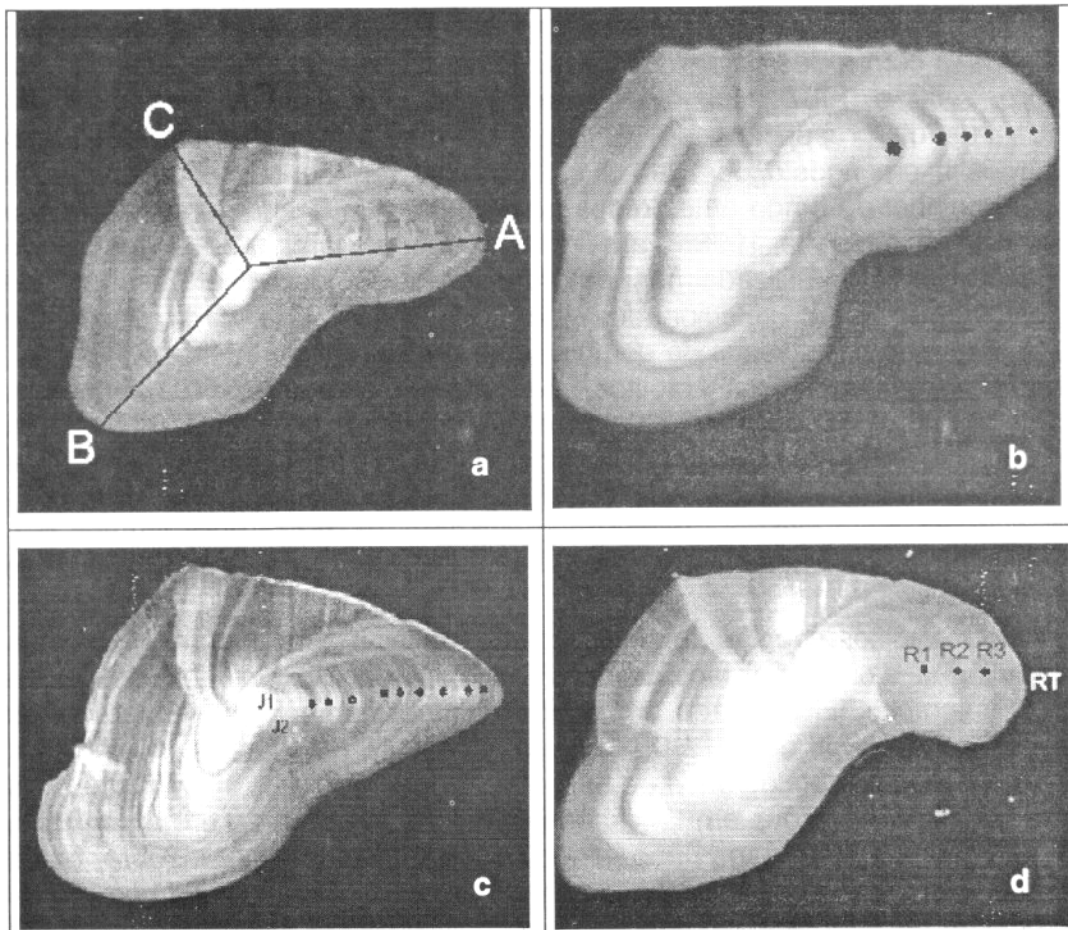


FIGURA 1 – Fotografias de cortes transversais de otólitos de *Urophycis cirrata*; a) fêmea de 457mm e 4 anos; b) fêmea de 603 mm e 6 anos; c) Fêmea de 520 mm e 9 anos com dois anéis juvenis (J1 e J2); d) Fêmea de 217 mm e 3 anos com as medições realizadas sobre o eixo A. Os pontos indicam o início das bandas translúcidas.

Foram realizadas várias leituras preliminares para o estabelecimento de critérios consistentes. Posteriormente foram realizadas duas leituras

independentes. Nos casos em que houve discrepância de contagens, foi realizada uma terceira leitura conjunta pelos dois leitores. Permanecendo a discordância, os otólitos foram considerados ilegíveis.

Além da contagem das bandas translúcidas, foram registradas as características da última banda em formação na margem dos otólitos. Estas foram medidas em unidades da escala da ocular micrométrica, as distâncias entre o núcleo e o fim de cada uma das bandas translúcidas formadas ( $R_i$ ) e a margem dos otólitos ( $RT$ ) (Fig. 1d). A determinação da periodicidade na formação das bandas de crescimento foi estudada através da análise das mudanças nas frequências mensais das bandas marginais. Foram também calculados os incrementos marginais como:  $IM = (RT - R_n) / (R_n - R_{(n-1)})$ , onde  $RT$  é o raio total do núcleo até a borda e  $R_n$  e  $R_{(n-1)}$  as distância do núcleo ao fim da última e penúltima zonas translúcidas (Bagenal & Tesch 1978).

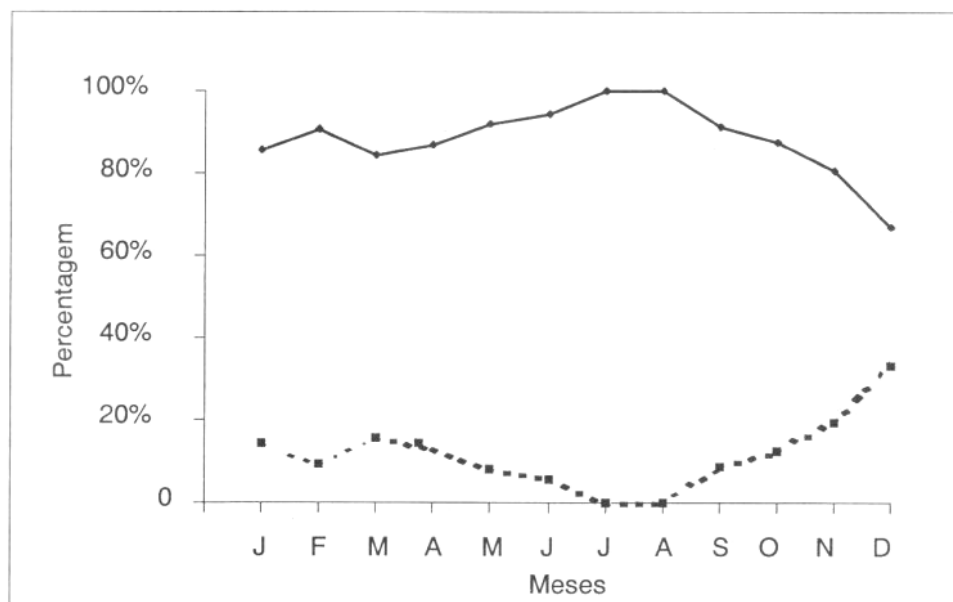


FIGURA 2. Percentagens mensais de bordas opacas (linha contínua) e translúcidas (linha tracejada) em otólitos de *Urophycis cirrata* do sul do Brasil.

O crescimento de *U. cirrata* foi descrito pela equação de crescimento de von Bertalanffy  $CT_t = CT_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ , onde:  $CT_t$  o comprimento total na idade  $t$ ,  $CT_\infty$  o comprimento infinito ou assintótico,  $K$  o coeficiente que representa a velocidade com a qual o comprimento do peixe se aproxima do comprimento assintótico e  $t_0$  a idade teórica na qual o peixe teria um tamanho nulo, se sempre tivesse crescido segundo o modelo proposto. A relação entre os comprimentos e os pesos totais foi ajustada ao modelo potencial PT:  $a \cdot CT^b$ . Com base nas equações anteriores o peso a cada

idade foi estimado mediante a equação  $PT_t = a Ct_{\infty}^b (1 - e^{-K(t-t_0)})$ . Os parâmetros  $K$ ,  $L_{\infty}$ ,  $t_0$ ,  $a$ , e  $b$  foram estimados por um método iterativo de ajuste não-linear, implementado através do módulo de modelos não-lineares do programa *Statística 5.0*, Stat-soft Corporation 1997. As diferenças entre sexos foram analisadas pelo método da razão de verossimilhança descrito em Kimura (1980) e Cerrato (1990), adaptado para uma planilha do programa *Excel* (Microsoft Corporation 1997) por Aubone & Weber (com. pers.).

Os incrementos anuais em peso ou taxas absolutas de crescimento foram calculadas a partir das equações de crescimento como a diferença entre o peso estimado a idades sucessivas (Ricker 1975).

Os coeficientes instantâneos de mortalidade natural foram estimados a partir das longevidades observadas e os tamanhos das amostras para determinação de idades de cada um dos sexos. O valor de  $M$  foi calculado a partir da taxa anual de sobrevivência dos exemplares mais idosos em relação ao total amostrado considerando como "t" o número de idades recrutadas (Alagaraja (1984).

### 3 – RESULTADOS

#### Validação das determinação de idades

A interpretação dos cortes dos otólitos da abrótea de profundidade em termos de idade é dificultada pela presença de numerosos anéis translúcidos e opacos estreitos. Nas duas leituras independentes realizadas após varias leituras preliminares, a percentagem de coincidência foi de 40,3%, e foram registradas diferenças de 1 anel nos otólitos de 27% dos exemplares. Após a leitura conjunta, em que cada otólito foi discutido, foram atribuídas idades a 79,1% dos exemplares.

As percentagens de bordas opacas e translúcidas foram calculadas para cada mes do ano (Fig. 2). Devido a dificuldade de identificação dos anéis translúcidos no inicio de sua marcação a proporção mensal de exemplares com bordas translúcidas foi subestimada. No entanto, um teste de heterogeneidade do  $\chi^2$  (Zar, 1984) mostrou que as proporções mensais de bordas translúcidas não foram constantes ao longo do ano ( $\chi^2=31,2$ ;  $p<0,01$ ), sendo mais elevadas nos meses de novembro (20%) e dezembro (40%).

Foram calculados também para cada mês os intervalos de confiança de 95 %, desvio padrão e médias (Fig. 3a) e medianas, quartis e amplitudes dos incrementos marginais (Fig. 3b). Observou-se que tanto os IM médios como as medianas foram maiores no mês de agosto, porém para um número baixo de observações ( $n=5$ ) e concluiu-se que os IM não apresentaram um padrão nítido de periodicidade anual.

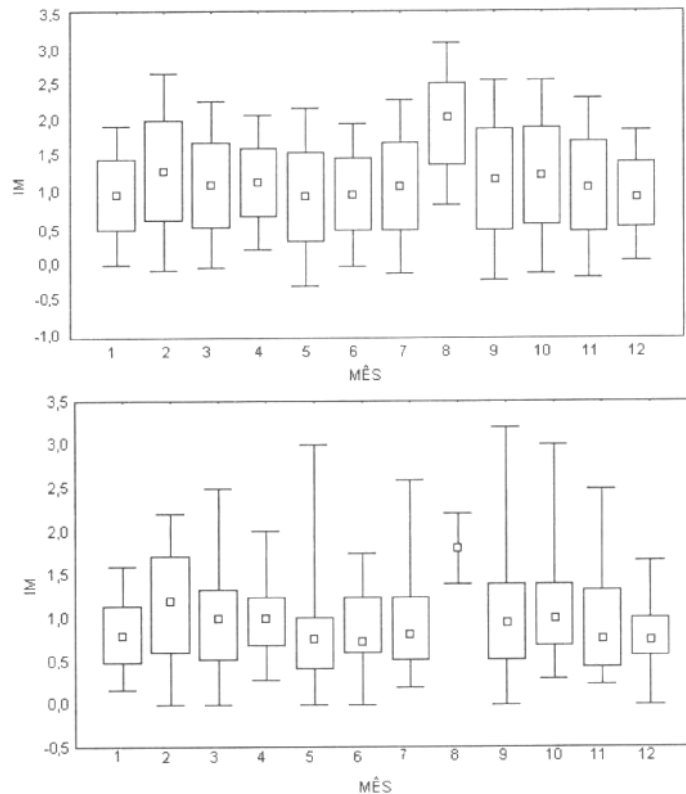


FIGURA 3. Incrementos marginais (IM) or meses em cortes de otólitos da abrótea *Urophycis cirrata* do sul do Brasil. (A) médias, desvios padrão e intervalos 95 % de confiança das médias. (B) medianas, quartis e amplitudes de IM observadas.

### Relação comprimento-peso

As relações entre os comprimentos em mm e os pesos totais em gramas foram:

$$\begin{aligned}
 PT_{t \text{ fêmeas}} &= 1,3 \times 10^{-6} CT^{3,305} & (R^2 = 0,988; n= 690) \\
 PT_{t \text{ machos}} &= 3,0 \times 10^{-6} CT^{3,157} & (R^2 = 0,982; n= 290) \\
 PT_{t \text{ sexos agrupados}} &= 1,2 \times 10^{-6} CT^{3,313} & (R^2 = 0,989; n= 980)
 \end{aligned}$$

O teste de razão de verossimilhança indicou que as relações comprimento-peso de machos e fêmeas diferem significativamente ( $p = 0,0143$ ). Entre os comprimentos de 250 a 450 mm os machos foram de 12,1 a 33,3 % mais pesados que as fêmeas. Apesar desta diferença, como as abróteas desembarcadas na pesca comercial estão geralmente evisceradas, uma única equação pode ser necessária para estimar os pesos das amostras a partir dos comprimentos.

### Relação comprimento total - raio do otólito

As relações entre o comprimento total e o raio do otólito foram ajustada ao modelo linear, que apresentou para ambos sexos distribuições dos resíduos uniformes (Fig. 4). O teste de razão de verossimilhança

indicou que as equações correspondentes diferiram significativamente entre sexos ( $p=0,0028$ ) e foram:

$$CT_t \text{ fêmeas} = 163,45 RT - 31,382 \quad R^2 = 0,8769; n=212)$$

$$CT_t \text{ machos} = 152,88 RT - 21,598 \quad R^2 = 0,7889; n=99)$$

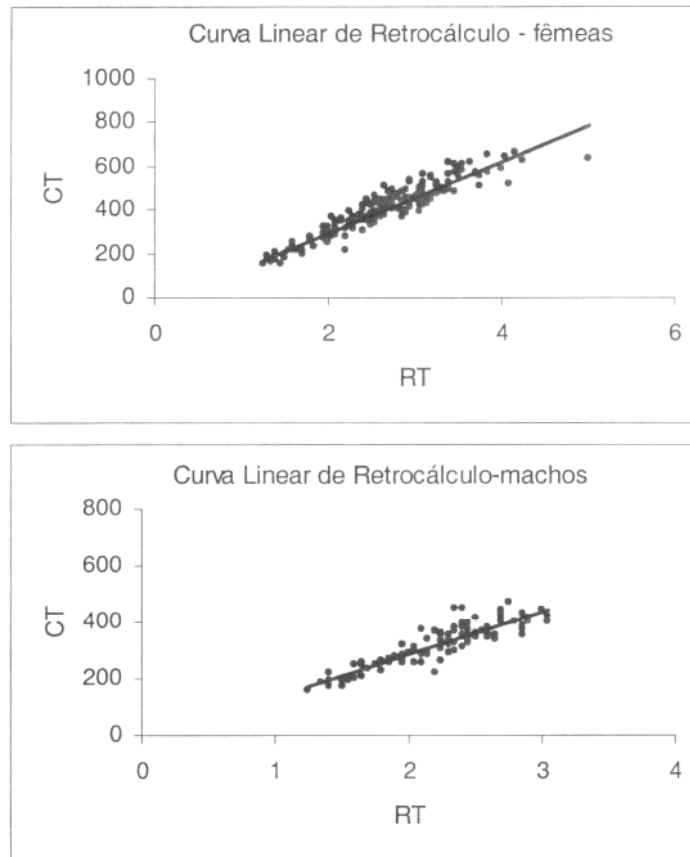


FIGURA 4. Relação linear entre o comprimento total (CT) e a distância entre o foco e a borda dos otólitos (RT) de machos (a) e fêmeas (b) de *Urophycis cirrata* do sul do Brasil.

### Relações comprimento – idade

Os comprimentos totais médios por idade na amostra ( $CT_i$  médios observados) das fêmeas variaram de 193 mm na classe de idade 1 a 645 mm na classe de idade 14 e dos machos de 174 mm na classe de idade 1 a 386 mm na classe de idade 7 (Tab. 1). Tanto machos como para fêmeas apresentaram um padrão consistente de aumento de comprimento com as idades. Os  $CT_i$  médios das fêmeas foram sempre maiores que os dos machos. O exemplar mais velho encontrado foi uma fêmea de 14 anos e 645 mm. O maior exemplar amostrado foi uma fêmea de 682 mm e 8 anos de idade. O macho mais velho tinha 9 anos e 335 mm, sendo que o maior macho tinha 466 mm e 5 anos.



Os comprimentos a cada idade ( $CT_i$ ) foram retrocalculados sobre os cortes dos otólitos com as equações:

$$CT_{i \text{ fêmeas}} = CT + 163,45 (R_i - RT)$$

$$CT_{i \text{ machos}} = CT + 152,88 (R_i - RT)$$

Os  $CT_i$  médios retrocalculados das fêmeas variaram de 158 mm na idade 1 e 620 mm na idade 14 e os dos machos de 137 mm na idade 1 a 358 mm na idade 7 (Tab. 1). Os  $CT_i$  médios retrocalculados foram menores que os observados as idades correspondentes e a partir da idade 5 se torna evidente que subestimam o crescimento: o comprimento médio na captura dos machos e fêmeas de idade 4 foram de 327mm e 404 mm e os retrocalculados a idade 5 de 304 mm e 370 mm respectivamente (Tab. 1).

TABELA 1 – Comprimentos médios totais (mm) observados e retrocalculados por idades e por sexos de *Urophycis cirrata* do sul do Brasil.  $CT_o$ : comprimentos médios observados por classes de idades nos  $n$  exemplares amostrados,  $CT_r$ : comprimentos médios retrocalculados por idades sobre os  $m$  cortes de otólitos.

Machos					Fêmeas				
idades	$CT_o$	$n$	$CT_r$	$m$	idades	$CT_o$	$n$	$CT_r$	$m$
1	174	4	137	83	1	193	8	158	191
2	195	5	185	79	2	230	12	220	183
3	249	12	228	74	3	337	23	280	171
4	327	17	271	62	4	404	57	332	148
5	344	23	304	45	5	414	34	370	91
6	361	16	333	22	6	481	14	414	57
7	386	6	358	6	7	485	9	445	43
					8	528	14	479	34
					9	565	9	508	20
					10	595	2	525	11
					11	576	6	550	9
					12	656	1	484	3
					13	635	1	595	2
					14	645	1	620	1

Os parâmetros das equações de crescimento de von Bertalanffy foram estimados a partir dos comprimentos de todos os exemplares amostrados e idades observadas acrescidas de 0,5 anos para tomar em consideração as diferentes épocas do ano em que foram capturados. As equações correspondentes foram:

$$CT_{t \text{ fêmeas}} = 698,0 \{1 - \exp [-(0,154)(t + 0,546)]\}$$

$$CT_{t \text{ machos}} = 507,3 \{1 - \exp [-(0,198)(t + 0,788)]\}$$

$$CT_{t \text{ sexos agrupados}} = 794,6 \{1 - \exp [-(0,108)(t + 1,035)]\}$$

As curvas foram significativamente diferentes entre sexos ( $p < 0,001$ ) (Fig. 5) embora não tenham havido diferenças estatisticamente significativas entre  $CT_{\infty}$  ( $p = 0,380$ ),  $K$  ( $p = 0,704$ ) e  $t_0$  ( $p = 0,798$ ) quando testados isoladamente.

As equações de von Bertalanffy de crescimento em peso derivadas dos comprimentos por idades observados nas capturas foram:

$$PT_{t \text{ fêmeas}} = 2019,8 \{1 - \exp [0,154 (t + 0,546)] \exp 3,305\}$$

$$PT_{t \text{ machos}} = 651,3 \{1 - \exp [0,198 (t + 0,788)] \exp 3,157\}$$

$$PT_{t \text{ ambos sexos}} = 4062,3 \{1 - \exp [-0,108 (t + 1,035)] \exp 3,313\}$$

As curvas de crescimento em peso e as taxas absolutas de incremento em peso sexos e idades são apresentadas na figura 6. As maiores taxas absolutas foram na classe de idade VI para fêmeas e a IV para os machos.

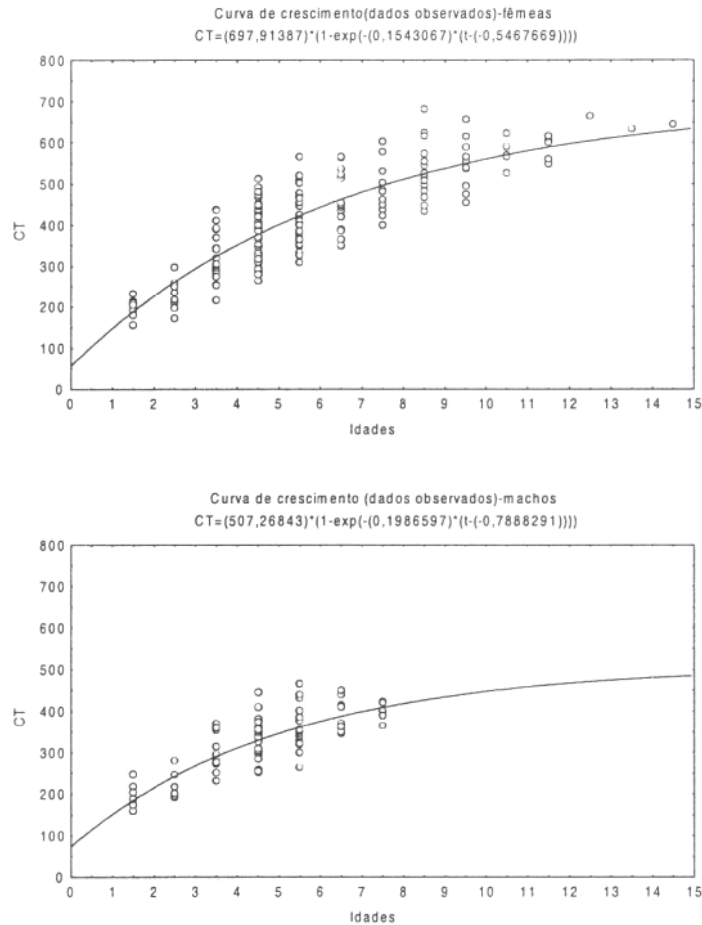


FIGURA 5 – Comprimentos totais observados por idades (pontos) e curvas de crescimento de machos e fêmeas de *Urophycis cirrata* do sul do Brasil.

### Longevidade e mortalidade natural

A idade máxima observada nos cortes de otólitos de machos foi de 7 anos em seis exemplares de uma amostra total de 101 exemplares, o que corresponderia a um coeficiente instantâneo de mortalidade natural com base anual de 0,40. Embora não ocorreram na amostragem é provável que machos de maior idade ocorram na população já que os machos de 7 anos representaram 7% da amostra. Entre 226 fêmeas com idades determinadas três tinham mais de 12 anos e uma apenas mais de 14 anos o que corresponde a um M de 0,36.

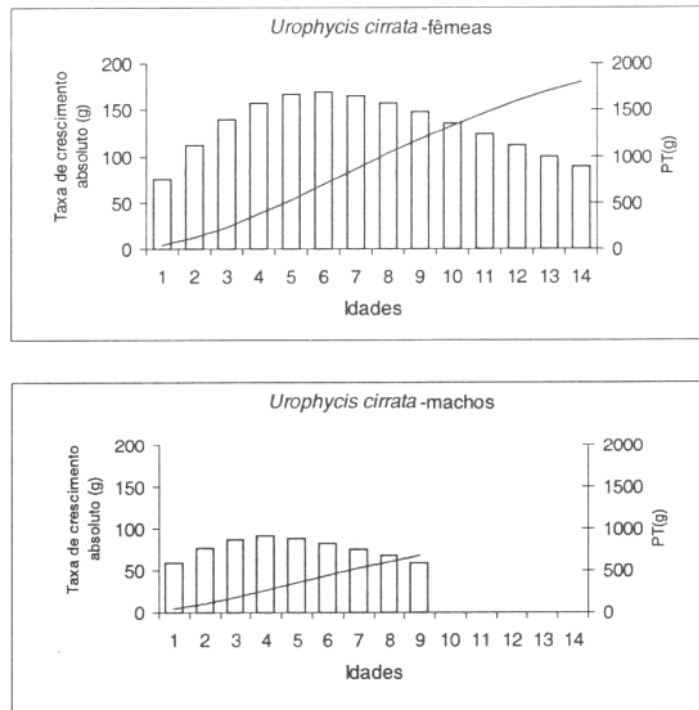


FIGURA 6 – Curvas de crescimento em peso (linha) e incrementos anuais em peso por idades de (colunas) *Urophycis cirrata* do sul do Brasil.

## 4 – DISCUSSÃO

A leitura de marcas de crescimento em otólitos de *Urophycis cirrata* apresentou um alto grau de dificuldade, como já foi constatado para outras espécies do gênero (Petrov 1973, Dery 1988; Clay & Clay 1991; Acuña Plavan & Morales-Nim 1997). A caracterização das zonas de crescimento só foi possível através da preparação de cortes finos transversais, e ainda assim persistiu um alto grau de incerteza pela presença de numerosos “checks” ou anéis falsos próximos ao núcleo dos otólitos e também na caracterização das bordas dos cortes. Os resultados, porém, foram

consistentes com os de estudos de validação realizados para outras duas espécies do gênero *Urophycis* do Atlântico noroeste para as quais estabeleceu-se uma periodicidade anual na formação das bandas translúcidas nos cortes finos dos otólitos, na primavera e verão para *U. tenuis* (Clay & Clay 1991) e na primavera para *U. chuss* Dery (1988). Estas espécies, a semelhança de *U. cirrata*, também apresentaram valores relativamente elevados de  $K$ , com as fêmeas alcançando maiores tamanhos máximos e maior longevidade que os machos (Petrov 1973; Clay & Clay 1991).

O retrocálculo de tamanhos a idades pretéritas pode ser uma ferramenta importante para o estudo do crescimento de espécies capturadas com artes seletivas como o anzol que dificultam a captura dos exemplares de menor tamanho. O retrocálculo sobre cortes de otólitos de *U. cirrata* apresenta limitações já que subestima o crescimento as idades maiores de 4 anos. Este vício deriva da dificuldade de interceptar nos cortes exatamente os núcleos dos otólitos, que são alongados e apresentam uma torção ao longo do crescimento. Como já foi mostrado para outros gadiformes, nos cortes deslocados do núcleo, as distâncias relativas aos anéis alteram a proporcionalidade entre as distâncias dos anéis e o núcleo (Williams & Bedford 1974). A torção obriga a alterar o eixo sobre o qual as distâncias do núcleo aos diferentes anéis são medidos sobre os cortes dos otólitos (Fig. 1) alterando as relações de proporcionalidade com o crescimento em comprimento das abróteas (Clay e Clay 1991). Em função dos vícios gerados pelo retrocálculo, os comprimentos médios por idades na captura foram considerados mais adequados para descrever o crescimento de *U. cirrata*. A utilidade do retrocálculo limitou-se a estimar os comprimentos as primeiras quatro idades.

As diferenças de crescimento e longevidade de *U. cirrata* foram grandes, os machos observados atingiram 7 anos e o maior peso foi de 859 g enquanto que as fêmeas, 14 anos e 2305 g ou seja três vezes mais pesadas. A longevidade da abrótea de profundidade é relativamente curta quando comparada outros peixes demersais de maior porte, porem menos abundantes numericamente do talude superior como o batata *Lopholatilus villari* (Leite e Haimovici com. pers.) e o cherne poveiro *Polyprion americanus* (Peres e Haimovici com. pers.)

Devido as dificuldades em validar a periodicidade na marcação dos bandas de crescimento nos otólitos, as determinações de idades apresentadas neste trabalho devem ser interpretadas com reservas e as curvas de crescimento propostas não podem ser consideradas como definitivas.. No entanto, os padrões de crescimento e longevidade foram consistentes com os observados para outras espécies do mesmo gênero e podem servir como base para estudos posteriores, mais aprofundados, caso a pescaria da abrótea de profundidade *U. cirrata* venha a se desenvolver no futuro.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no contexto do Programa REVIZEE (Recursos vivos da zona econômica exclusiva do Brasil) do Ministério de Meio Ambiente e Amazônia Legal. O primeiro autor agradece a bolsa de Iniciação Tecnológica Industrial de Programas especiais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq. Proc. 181114/97-6) e o segundo a bolsa de Productividade em Pesquisa do CNPq (Proc. 301586/81)

## LITERATURA CITADA

- ACUÑA PLAVAN, A. & B. MORALES-NIN. 1997. Estudio sobre el uso del *sagitta* para la determinación de la edad de la brótola (*Urophycis brasiliensis*) (Pisces; Gadidae). *Resumos expandidos do VII COLACMAR* – Volume 1, 22 a 26 de dezembro de 1997, Santos, São Paulo, Brasil. pp. 4-6.
- ALAGARAJA, K. 1984. Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. *Indian Journal of Fisheries*, 31:177-208.
- BAGENAL, TB & FW TESCH. 1978. Age and growth. In: Bagenal, TB (ed.). *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. International Biological Programme handbook 3, Blackwell Scientific Publications, Oxford, England, 101-136.
- CERRATO, RM. 1990. Interpretable statistical tests for growth comparisons using parameters in the von Bertalanffy equation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47: 1416-1426.
- CLAY, O & W. CLAY. 1991. Determination of age and growth of white hake (*Urophycis tenuis*) from the southern Gulf of St. Lawrence, Canada (including techniques for commercial sampling). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, n°1828, 35p.
- COUSSEAU, MB. 1993. Las especies del orden gadiformes del Atlántico sudamericano comprendido entre 34° y 55° y su relación con las de otras áreas. *Frente Marítimo*, 13:7-102.
- DERY, LM. 1988. Red hake, *Urophycis chuss*. In: Penttilä J & LM Dery (eds.) *Age Determination Methods for Northwest Atlantic Species*. NOAA Chapter 9. *Technical Report NMFS*, 72: 49-57.
- FAHAY, MP & KW ABLE. 1989. White hake, *Urophycis tenuis*, in the Gulf of Maine: Spawning seasonality, habitat use, and growth in young of the year and relationships to the scotian shelf population. *Can. J. Zool.* 67 (7):1715-1724.
- FIGUEIREDO, JL & NA MENEZES. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Vol II: Teleostei (1):44-45.
- HAIMOVICI, M. 1997. Demersal and benthic teleosts. In: Seeliger; U, C Odebrecht & JP Castello (eds.). *Subtropical Convergence Environments-The coast and sea in the Southwestern Atlantic*. Springer, Berlin. 129-136.
- HAIMOVICI, M, AS MARTINS, JL FIGUEIREDO & PC VIEIRA. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope off southern Brazil subtropical convergence ecosystem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 108:59-77.
- HAIMOVICI, M, AS MARTINS, & PC VIEIRA. 1996. Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Rev. Bras. Biol.* 56(1): 27-50.
- KIMURA, DK. 1980. Likelihood methods for the von Bertalanffy growth curve. *Fish. Bull.*, 77: 765-776.
- LANG, K.L.; AFP ALMEIDA, GR BOLZ. & MP FAHAY. 1996. The use of otolith microstructure in resolving issues of first year growth and spawning seasonality of white hake, *Urophycis tenuis*, in the Gulf of Maine - Georges Bank region. *Fish. Bull.* 112 (1) 170-175.
- PERES, MB, M HAIMOVICI. 1998. A pesca dirigida ao cherne-poveiro *Polyprion americanus* (Poliprionidae, Teleostei) no sul do Brasil. *Atlântica* 20: 141-161, Rio Grande.

- PETROV, VN. 1973. Maturity, feeding, length/age composition of *Urophycis tenuis* (Mitchill, 1815), in Subarea 3 in 1969, 1971 and 1972. *Int. Comm. Northw. Atl. Fish. Res. Doc.* n° 73/79, Ser. n° 2978.
- RICKER, WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 382p.
- WENNER, CA. 1983. Biology of the longfin hake, *Phycis chesteri*, in the Western North Atlantic. *Biol. Oceanography*. 3 (1): 41-75.
- WILLIAMS, T & BC BEDFORD, 1974. The use of otoliths for age determination. *In: Bagenal TB* (ed.). *Ageing of Fish*. Unwin Bros, Surrey, U.K.: 114-126.
- ZAR, JH. 1984. *Bioestatistical Analysis*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey, U.S.A. 718p.