

**DETERMINAÇÃO DE IDADE E CRESCIMENTO DA CASTANHA**  
**UMBRINA CANOSAI, (PISCES, SCIAEINIDAE)**  
**DO SUL DO BRASIL**

MANUEL HAIMOVICI & ENIR GIRONDI REIS

Universidade do Rio Grande, Departamento de Oceanografia,  
Caixa Postal 474, 96200 Rio Grande, RS, Brasil

**ABSTRACT**

Scales and otoliths of 1987 specimens collected from commercial landings at Rio Grande and length frequencies sampled on board of commercial and research trawlers were used for ageing *Umbrina canosai* in southern Brazil. Growth rings on scales were observed to form annually during winter and early spring. Ageing was possible for 55% of the specimens. Legibility was high in fish with 1 to 5 rings, scales of older fishes were not reliable for ageing. Annual rings appeared as cutting over the circuli on the lateral fields and as differential spacing on the anterior field of the scales. Back calculations showed that the first ring was absent or not clearly marked in about 10% of fishes. Otolith cross-sections showed growth marks when observed with transmitted light; otoliths of 90,5% of specimens aged from 1 to 22 years were considered legible. A hyaline zone was observed to form annually between late autumn and spring and an opaque zone during the rest of the year. Ageing was validated by: a) establishing the time of the year of rings formation of hyaline and opaque zones on otoliths; b) agreement between scales and otoliths; c) agreement between ages determined from otoliths and from length frequency analysis for the two youngest age groups and d) a gradual decrease of length increments with age. Causes for the formation of growth marks are discussed. Hyaline zones on otoliths and rings on scales were associated with low temperatures, reduced feeding and expenditure of energy during reproduction. Otoliths reading was considered the most adequate method of ageing "castanha" for population studies. Scales are suitable only for fishes up to 5 years and are useful for backcalculating lengths at ages without the bias introduced by the trawl nets selectivity. Length frequency distributions can be used only for identification of the two first age classes. Bertalanffy growth equation were, for males:  $L_t = 362 [1 - \exp(-0,268(t+1,16))]$ ; for females:  $L_t = 371 [1 - \exp(-0,262(t+1,02))]$  and for both sexes:  $L_t = 365 [1 - \exp(-0,268(t+1,00))]$ . Growth in weight was almost linear during the first 6 years, maximum absolute annual rate for both sexes was between ages 2 and 4. Females showed a slightly higher growth than males at all ages over 3 but the difference did not surpass 9%. *U. canosai* attains minimum commercial size at 170 g in two to three years and 500 g in seven years. Slow growth, small maximum size, low natural mortality and accessibility to Rio Grande trawl fishery several months a year makes "castanha" sensitive to overfishing.

**RESUMO**

A determinação de idade da castanha *Umbrina canosai* foi estudada analisando-se escamas e otólitos dos exemplares desembarcados pela frota comercial ao longo de um ciclo anual completo e através da análise das distribuições de comprimentos dos exemplares amostrados à bordo de arrasteiros comerciais e de pesquisa. Nas escamas os anéis de crescimento se manifestaram nos campos laterais como interrupções dos "circuli" e no campo anterior pela diminuição da distância entre os mesmos. O ciclo anual de crescimento da borda das escamas demonstrou que os anéis formam-se anualmente, durante o inverno e início da primavera. Foi possível atribuir-se idade a 54,9% das 1987 castanhas cujas escamas foram observadas. A legibilidade foi maior em peixes de até 4 anos pois, a idades maiores, os anéis perto da margem eram difíceis de discriminar. O retrocálculo de comprimentos sobre as escamas permitiu estabelecer que em aproximadamente 10% dos exemplares o primeiro anel não aparece claramente marcado. A análise das bordas e dos incrementos marginais dos otólitos determinou que cada ano, entre final do outono e início da primavera, é formada uma zona hialina e, no resto do ano, uma opaca. Através dos otólitos, pode-se atribuir idades a 90,5% dos exemplares e o número de zonas hialinas variou entre 0 e 21. As marcas de crescimento em cortes transversais foram visíveis para vários métodos de tratamento e iluminação, considerando-se como a mais satisfatória a observação com luz transmitida. A

coincidência de leituras de idades entre ambas as estruturas de aposição foi de 62,8%, sendo que em 30,3% dos casos a diferença foi de um ano. Em geral, em idades superiores a 4 anos foram identificadas mais marcas anuais nos otólitos que nas escamas. A periodicidade na formação de marcas de crescimento nas escamas e otólitos parece associada ao efeito combinado da diminuição da temperatura a que está submetido o estoque durante o inverno, o decréscimo na alimentação e ao gasto energético que representa o ciclo anual de marcação das gônadas. As leituras de idades nos otólitos mostraram-se as mais adequadas para o estudo da estrutura populacional. As escamas podem ser utilizadas para a análise de crescimento nos primeiros 4-5 anos e as distribuições de comprimento só permitem a identificação das duas primeiras classes estarias, geralmente ausentes dos desembarques comerciais. As equações de crescimento de Bertalanffy foram, para machos:  $L_t = 362 [1 - \exp(-0,268(t+1,16))]$ ; para fêmeas:  $L_t = 371 [1 - \exp(-0,262(t+1,02))]$  e para ambos os sexos em conjunto:  $L_t = 365 [1 - \exp(-0,268(t+1,00))]$ . O máximo crescimento absoluto em peso foi observado para ambos os sexos entre as idades 2 e 4. As fêmeas foram maiores que os machos em todas as idades posteriores a 3 porém as diferenças em peso não ultrapassaram 9%. *Umbrina canosai* atinge o tamanho comercial mínimo de aproximadamente 170g de dois a três anos de vida e 500g em sete anos; seu lento crescimento, pequeno tamanho mínimo, baixa mortalidade natural e acessibilidade à frota de arrasteiros de Rio Grande durante vários meses do ano determinam que esta espécie seja sensível a sobrepesca.

**Palavras-chave:** idade, crescimento, *Umbrina canosai*, sul do Brasil, Sciaenidae

A castanha *Umbrina canosai* é um pequeno ceniídeo que habita as águas costeiras do Atlântico Sul Ocidental desde o Rio de Janeiro até a província de Buenos Aires, na Argentina (Zaneti & Vazzoler, 1976). A espécie realiza deslocamentos estacionais sendo encontrada em concentrações que permitem sua exploração comercial no litoral do Rio Grande do Sul entre o outono e primavera (Yesaki & Bager, 1975; Haimovici, 1982).

A castanha é a principal componente da pesca de arrasto na região representando, no período 1973-1978, 29,9% do total desembarcado em Rio Grande pela frota de arrasteiros de portas e de parelha (Fonte: SUDEPE-Rio Grande). Sua importância comercial determinou que em 1976 fosse iniciado o estudo de dinâmica populacional da espécie através de amostragens sistemáticas dos desembarques (Haimovici et al., 1977 e 1978), sendo a determinação de idades e a estimação do crescimento indispensáveis para o cálculo das taxas de mortalidade e a formulação de modelos de rendimento do estoque explorado.

A determinação de idades através de escamas e otólitos é comum em espécies da família Sciaenidae em regiões tão diversas como temperadas e subtropicais do Hemisfério Norte (Vil'yamar, 1973; White & Chittenden, 1977), intertropicais (Pannella, 1974; Lê Guen, 1976) e em regiões subtropicais e temperadas quentes do Atlântico Sul Ocidental (Vazzoler, 1962; Yamaguti & Santos, 1966; Haimovici, 1977).

Em estudos de Gonzalez Alberdi & Nani (1967), Yamaguti et al., (1973) e Zaneti Prado (1979) foram determinadas as idades e calculando o crescimento de *U. canosai* porém com interpretações diferentes sobre a periodicidade na formação das marcas de crescimento nos otólitos.

A importância da validação do método de determinação de idades em uma espécie de interesse comercial como é a castanha, justifica esse novo estudo. Nele foram focalizados os seguintes aspectos: legibilidade dos otólitos e escamas, periodicidade da formação de zonas no otólitos e anéis nas escamas, correspondência entre as leituras de ambas as estruturas de aposição e com grupos modais nas distribuições de frequências e estimação do crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras das capturas dos arrasteiros comerciais desembarcados nas indústrias de pesca de Rio Grande foram obtidas entre agosto de 1976 e dezembro de 1978, totalizando 3929 exemplares. Sempre que possível as amostras foram estratificadas em número de 20 exemplares por intervalo de 30 mm de comprimento, coletadas mensalmente. De cada indivíduo foram registrados: comprimento total (L) medido ao milímetro inferior entre a ponta do focinho e a extremidade superior da nadadeira caudal levemente estendida, peso total (W) em gramas, sexo, estágio de maturação e peso de gônadas.

As escamas foram extraídas da área compreendida entre a nadadeira peitoral, estendida para trás e a linha lateral; nessa região as escamas são simétricas, o percentual de regeneração é baixo e a espessura é menor que das escamas de outras áreas. Quatro escamas não regeneradas de cada exemplar foram lavadas com água, banhadas em uma solução fungostática de tymol 1% e após a secagem montadas entre duas lâminas de vidro. Foram observadas ao microscópio estereoscópico e as distâncias do foco aos anéis e à borda posterior foram tomadas em centímetros sobre a tela de um leitor de microfilmes com 17,5 aumentos (Fig. 1).

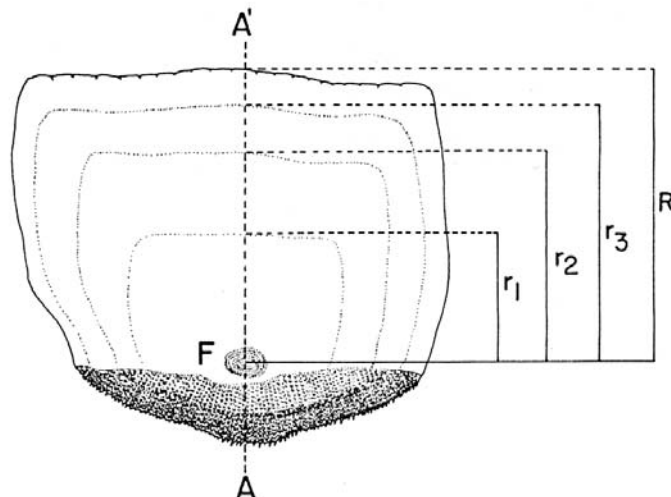


Figura 1. Distâncias entre o foco e cada marca anual ( $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$ ) e a borda (R) medidas sobre o eixo antero-posterior das escamas de *U. canosai*.

Os otólitos de *U. canosai* são grossos o que dificulta a identificação de marcas de crescimento quando observados inteiros; estas, porém, podem ser visualizadas em cortes transversais ou longitudinais (Fig. 2). Para a obtenção dos cortes, os otólitos foram desgastados com uma pedra de esmeril acionada por um motor elétrico e polidas com lixa d'água. Os cortes transversais foram preferidos por ser menor a possibilidade de ruptura dos otólitos durante o desgaste. Em uma etapa preliminar, os otólitos foram observados segundo várias técnicas para visualização de anéis em otólitos quebrados ou cortados (Holden & Raitt, 1975). Escolheu-se finalmente a mesma utilizada por Gonzalez Alberdi & Nani (1967) que consiste em observar os cortes ao microscópio estereoscópico umedecidos com uma solução clarificante (xilol, etanol ou água), iluminando a face interna dos otólitos com um feixe de luz horizontal e interpondo-se uma superfície escura de modo que o plano de corte fique na sombra. As zonas observadas correspondem à luz que

se transmite através dos otólitos. A região dos cortes compreendida entre o núcleo e a face interna é a que apresenta com maior clareza a distribuição alternada de zonas opacas e hialinas (Fig. 2 B).

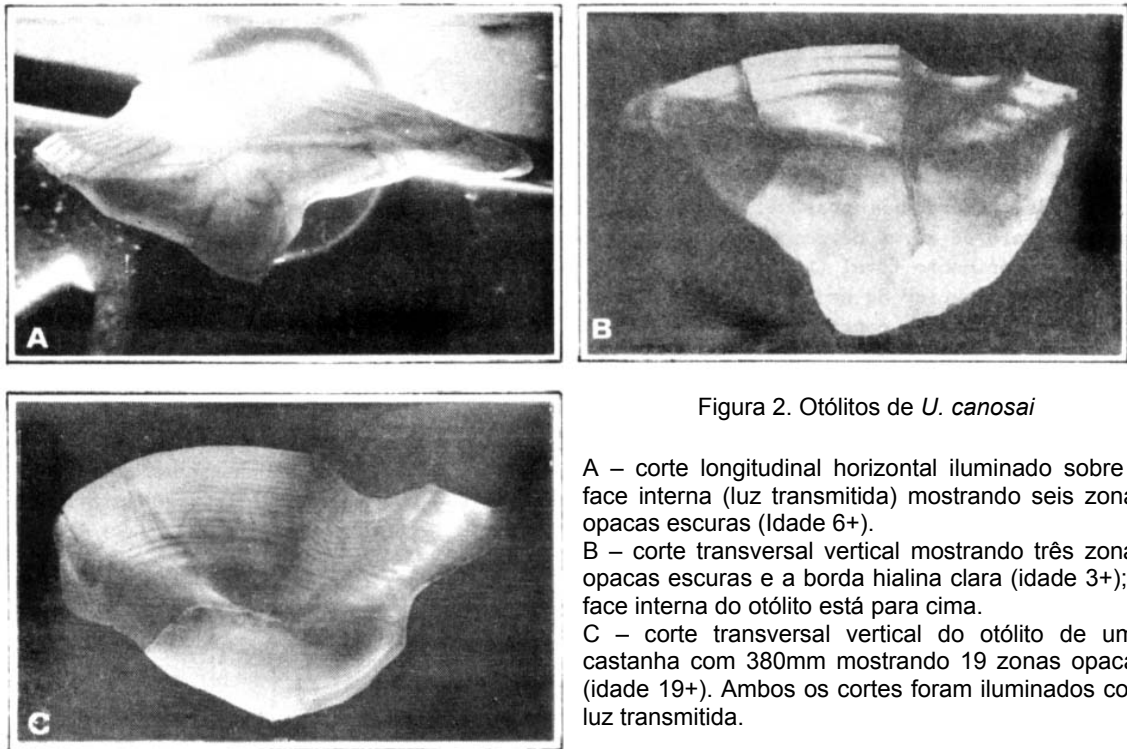


Figura 2. Otólitos de *U. canosai*

A – corte longitudinal horizontal iluminado sobre a face interna (luz transmitida) mostrando seis zonas opacas escuras (Idade 6+).  
B – corte transversal vertical mostrando três zonas opacas escuras e a borda hialina clara (idade 3+); a face interna do otólito está para cima.  
C – corte transversal vertical do otólito de uma castanha com 380mm mostrando 19 zonas opacas (idade 19+). Ambos os cortes foram iluminados com luz transmitida.

As escamas de cada peixe foram lidas independentemente pelos autores. Quando não havia coincidência, eram observadas novamente e, em caso de nova discordância, as escamas eram consideradas ilegíveis. O mesmo critério de legibilidade foi utilizado para os otólitos.

As distribuições de freqüências de comprimentos analisadas correspondem a amostragem a bordo do arrastreiro comercial “Espada”, pescando em parelha, e do N/Oc. “Atlântico Sul” em arrastos efetuados nas áreas de pesca comercial do Rio Grande do Sul. A metodologia de amostragem foi descrita em Haimovici & Palácios Macieira (1981). As cinco viagens analisadas correspondem às diferentes épocas do ano.

Para o estudo de crescimento foram empregados os comprimentos às idades 1 a 4 retrocalculados sobre escamas de exemplares de até 5 anos e, para as idades maiores, as leituras de otólitos de exemplares coletados nos segundo semestres de cada ano. Os comprimentos médios a cada idade foram calculados a partir de uma amostra estratificada que inclui igual número de dados por intervalo de 1 cm de comprimento.

Para descrever o crescimento foi escolhida a equação de Von Bertalanffy. Os parâmetros  $L_{\infty}$  e  $k$  foram calculados pelo método de Ford-Walford a partir da regressão funcional de  $L_{t+1}$  sobre  $L_t$  (Ricker, 1975). O valor de  $t_0$  foi calculado com média dos obtidos substituindo  $t$  e  $L_t$  às idades 1 a 5 na equação de Bertalanffy.

As conversões comprimento-peso foram calculadas mediante a equação  $W(g) = 1,09 \times 10^{-5} L(mm)^{3,0438}$  (Haimovici, 1982) para machos, fêmeas e sexos em conjunto.

## RESULTADOS

### DETERMINAÇÃO DA IDADE

#### Legibilidade das escamas

As marcas de crescimento evidenciam-se pela diminuição das distâncias entre os “circuli” no campo anterior da escama e pela sua interrupção nos campos laterais. Em geral não foram observados os chamados anéis juvenis (Chugunova, 1963) e todos os anéis incompletos foram considerados falsos. Observou-se com freqüência que, imediatamente após a marcação dos primeiros anéis anuais, aparecem novos “radii” nos campos laterais das escamas (Fig. 3).

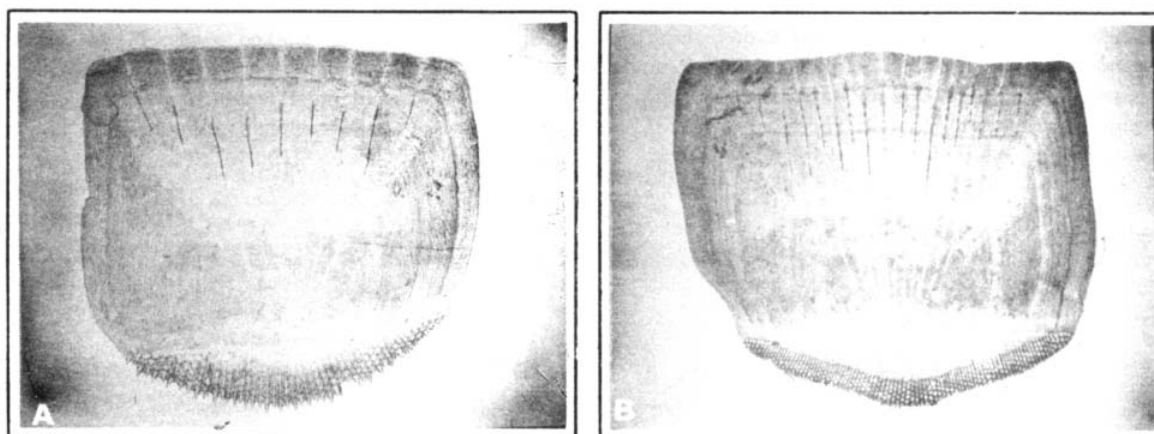


Figura 3. Escama de castanha *U. canosai*. A – com uma marca anual. B – com três anéis anuais.

Foi possível atribuir-se idade a escamas de 54% dos exemplares. A proporção de escamas ilegíveis aumenta com o tamanho dos peixes (Tab. 1). Em exemplares pequenos a principal causa da ilegibilidade é a marcação deficiente de anéis; nos de maior tamanho, as escamas são grossas e pouco transparentes, dificultando a visualização do campo central, e os anéis junto à borda estão muito próximos uns dos outros, sendo difícil discriminá-los. Em poucos casos, todas as escamas extraídas de um mesmo exemplar eram regeneradas.

Tabela 1. Porcentagens de exemplares de castanha *Umbrina canosai* com escamas legíveis por intervalos de classe de comprimento (n=1987).

Limite inferior da classe de comprimento (mm)	Número total de exemplares observados	Porcentagens de exemplares com escamas legíveis (%)	Limite inferior de classe se comprimento (mm)	Número total de exemplares observados	Porcentagens de exemplares com escamas legíveis (%)
150	24	70,8	260	164	51,9
160	30	70,0	270	217	64,1
170	30	76,7	290	189	55,0
180	28	71,4	300	169	45,6
190	39	51,3	310	130	33,7
200	40	65,0	320	114	36,0
210	56	44,6	330	81	27,2
220	71	53,5	340	71	31,0
230	90	53,3	350	58	15,5
240	128	60,9	360	28	7,1
250	160	62,5	370 ou +	50	6,0

### Periodicidade de formação de anéis nas escamas

Foi analisada a posição do último anel em relação à borda da escama durante um ciclo anual completo. Denominou-se incremento marginal (IM) ao quociente entre a distância do último anel à borda e a distância entre os dois anéis:

$$IM = \frac{R - r_n}{r_n - r_{n-1}} \times 100$$

onde R é a distância do foco à borda anterior da escama;  $r_n$  é a distância do foco ao último anel formado e  $r_{n-1}$  é a distância do foco ao penúltimo anel, todos medidos sobre o eixo antero-posterior da escama (Fig. 1). Foram calculados os IM de 334 exemplares com 2 ou 3 anéis.

Os incrementos marginais médios (IM) mensais nas escamas com 2 anéis foram maiores que 45,3 para o período de agosto a dezembro e menores que 35,2 entre janeiro e abril. Em maio, junho e agosto foram superiores a 53,7 enquanto que em junho foi de 37,9. Tendência semelhante foi observada para as escamas de 3 anéis (Fig. 4). Se bem que as diferenças entre os IM mensais consecutivos não foram significativos, observa-se que são menores no verão que no restante do ano.

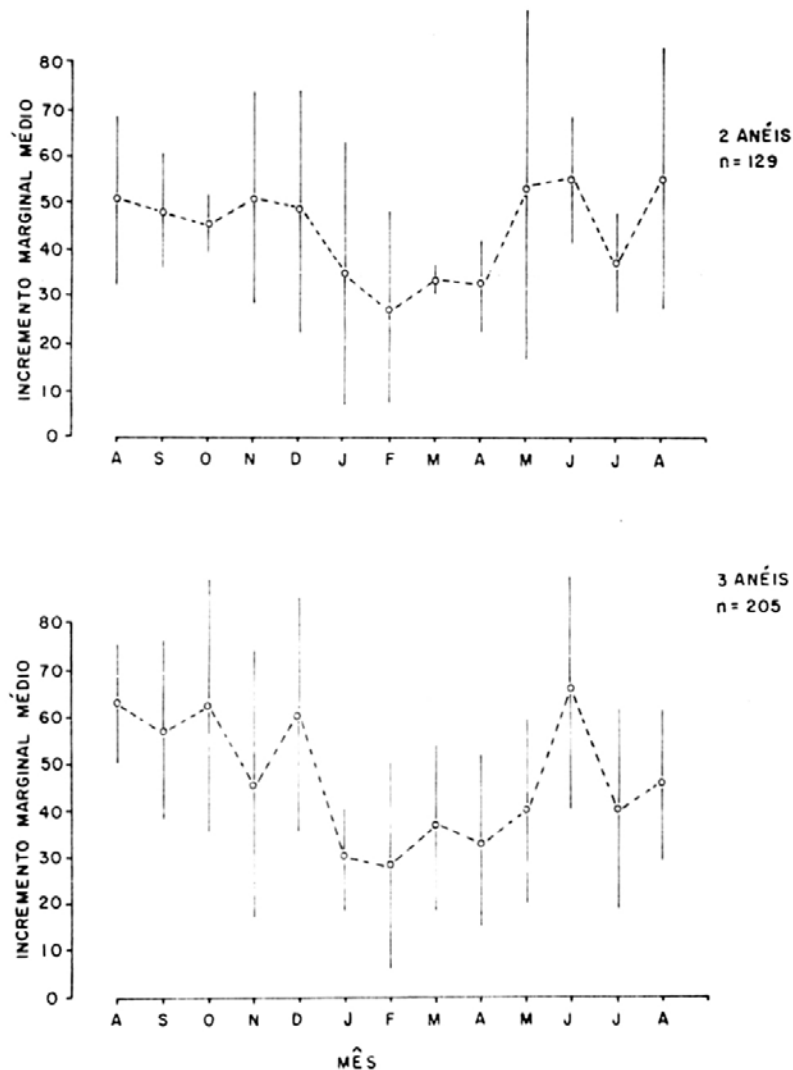


Figura 4. Incrementos marginais médios nas escamas com 2 e 3 anéis de castanha *U. canosai* (as linhas verticais representam um desvio padrão acima e abaixo da média).

A periodicidade na formação dos anéis manifestou-se mais claramente através das mudanças nas distribuições de freqüências dos IM ao longo do ano. Para cada bimestre foi calculada a percentagem de escamas em cada classe de 20 unidades de IM de intervalo. Observou-se especialmente a posição das modas e a proporção de escamas com IM menores que 20 denominados “borda” e que indicaria a formação recente do último anel. Tanto em escamas com dois como três anéis, a proporção de borda foi baixa no bimestre novembro-dezembro, alta em janeiro-fevereiro e novamente de baixo valor nos bimestres restantes. As modas das distribuições de IM situaram-se na borda em janeiro-fevereiro, deslocando-se à classe seguinte em março-abril e às classes maiores no resto do ano (Fig. 5).

Estes resultados indicam que a periodicidade de formação de anéis é anual, esta ocorre no inverno e início de primavera, tornando-se evidente porém somente quando o crescimento das escamas é reativado no fim da primavera.

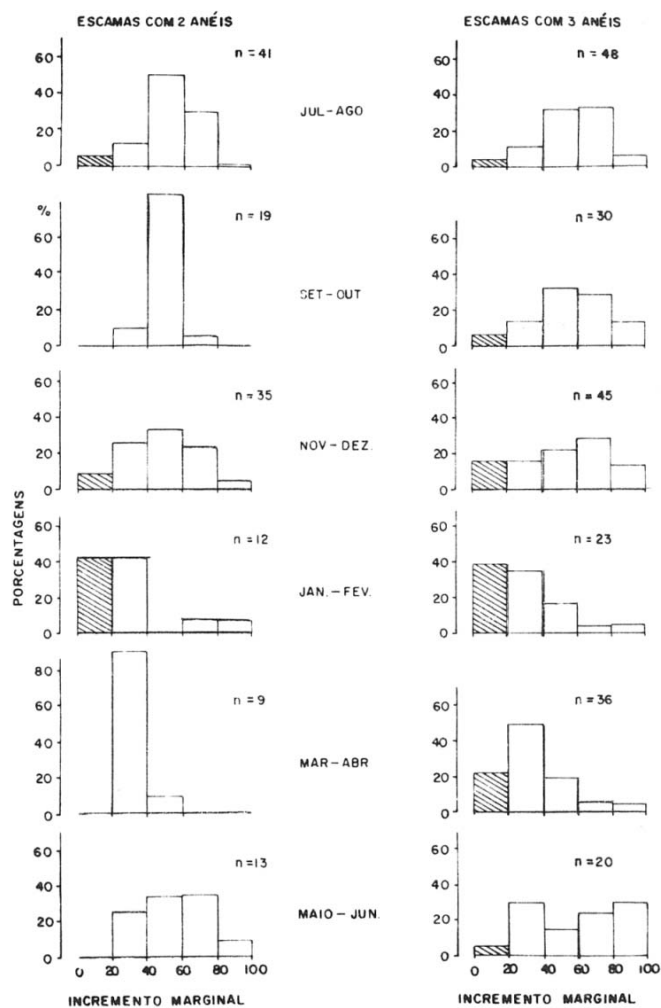


Figura 5. Distribuição percentual de freqüência de incrementos marginais nas escamas com 2 e 3 anéis de castanha *U. canosai*.

### Retrocálculo sobre escamas

A relação entre o tamanho dos peixes e as escamas foi calculada a partir de uma amostra estratificada incluindo indivíduos de 80 a 380 mm, de cada um dos quais foram medidas três escamas da região peitoral. Observou-se que o raio da escama aumenta em proporção direta com o comprimento em

peixes de até 300 mm (Fig. 6). A regressão funcional (Ricker, 1975) dos raios das escamas sobre os comprimentos dos exemplares menores de 300 mm foi:

$$L \text{ (mm)} = 19,2 \text{ mm} + 1,888 R \quad (r = 0,96 \quad n = 742)$$

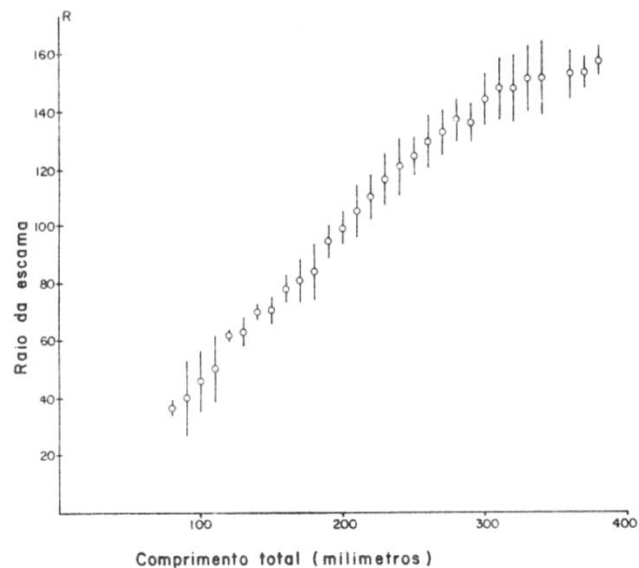


Figura 6. Relação entre o raio anterior das escamas e o comprimento total da castanha *U. canosai* (as linhas verticais representam um desvio padrão acima e abaixo da média;  $n = 1133$ ).

Os limites do intervalo de confiança da ordenada à origem foram  $L_1=15,3$  mm e  $L_2=23,3$  mm indicando que a reta corta o eixo dos comprimentos acima da origem.

A medição das escamas sobre o eixo antero-posterior parece satisfatória pois sua relação com os comprimentos totais pode ser considerada linear em uma amplitude de tamanhos que inclui desde peixes sem nenhum anel até aqueles em que a proporção de exemplares com escamas legíveis já é baixa.

Foram utilizadas somente escamas totalmente simétricas com anéis bem marcados e cujas leituras foram, em geral, coincidentes com as dos otólitos, perfazendo um total de 577 exemplares examinados, com idades variáveis de 1 a 6 anos. O comprimento total  $L_i$  a cada idade  $i$  foi calculado como:

$$L_i = a + \frac{R_i}{R} \times (L - a)$$

Onde  $a = 19,2$  mm é a ordenada à origem da equação da regressão funcional que relaciona o crescimento do peixe com o da escama.

As distribuições de freqüência de comprimentos por idade retrocalculadas foram unimodais na sua maioria, havendo diminuição da distância entre modas e aumento de sobreposição das distribuições como o aumento da idade (Fig. 7). No entanto, os tamanhos dentro de cada classe de idade foram bastante homogêneos considerando-se que se trata de uma espécie de desova parcelada (Zaneti Prado, 1979; Haimovici, 1982). Observou-se que no grupo de idade I, os comprimentos retrocalculados, na época da formação do anel, se distribuem em dois grupos: um que inclui aproximadamente 90% da distribuição, com a moda situada na classe de 140 mm, e outro cuja moda localiza-se na classe de 200 mm, coincidindo com o grupo de idade II das demais distribuições. Fenômeno semelhante pode ser observado na distribuição de comprimentos de idade 2 no grupo de peixes de idade II, como moda

principal de 210 mm e outra de 260 mm, coincidindo com o grupo de idade III. Isso indicaria que a marcação do primeiro anel em alguns indivíduos foi deficiente ou simplesmente inexistente.

### Visualização das zonas nos otólitos segundo diferentes técnicas de observação

A fim de comparar as interpretações dos otólitos dos trabalhos existentes de determinação de idades de *U. canosai*, analisou-se a correspondência das zonas visualizadas segundo as diferentes técnicas utilizadas. Para isso, os otólitos de quatro exemplares foram desgastados transversalmente, os esquerdos foram queimados suavemente e todos foram iluminados por um feixe de luz lateral (luz transmitida) e a seguir imersos em xilol, observando-se a superfície do corte sobre um fundo escuro (luz refletida). Dois leitores mediram as distâncias entre a borda dos otólitos e o início de cada uma das zonas em cada otólito sobre uma perpendicular à face interna ao lado do “sulcus”.

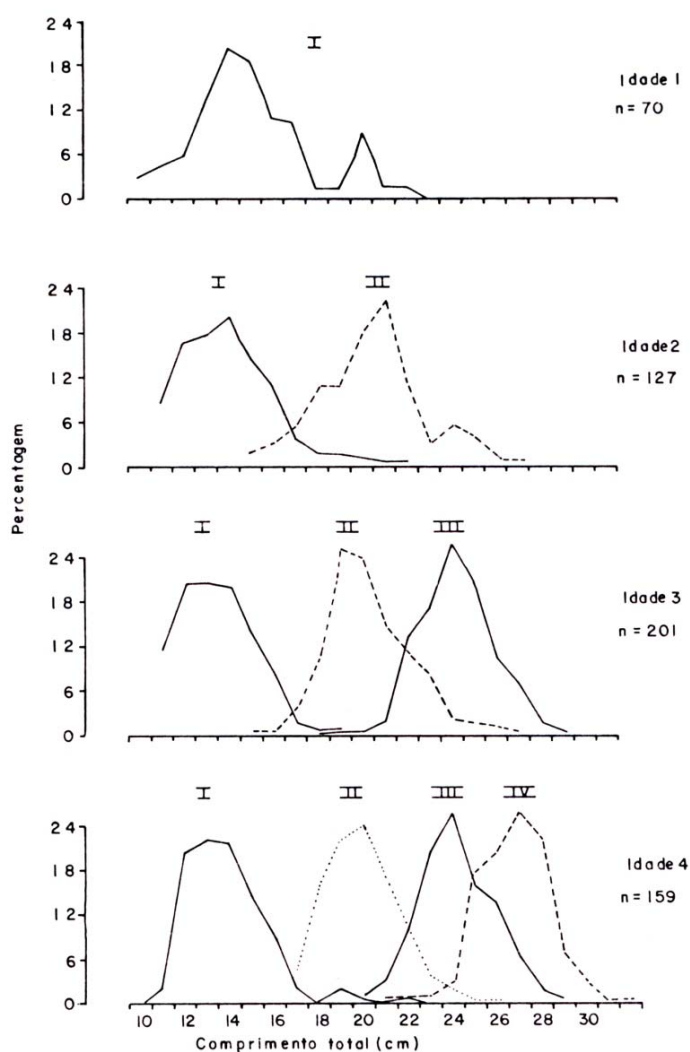


Figura 7. Distribuição de freqüências dos comprimentos retrocalculados por idades em escamas de castanha de *U. canosai* de 1 a 4 anos de idade.

A correspondência entre as zonas observadas segundo as distintas técnicas foi demonstrada calculando-se os valores médios observados para o início e fim de cada zona em cada exemplar (Fig. 8). A forma como se vêem as zonas opacas e hialinas, definidas por Jensen (1965), foi resumida na tabela 2. Estes resultados indicam que Gonzalez Alberdi & Nani (1967), Yamaguti et al. (1973), Zaneti Prado (1979) e os autores do presente trabalho observaram os mesmos tipos de zonas nos cortes dos otólitos, diferindo em alguns casos apenas na interpretação em termos de idade.

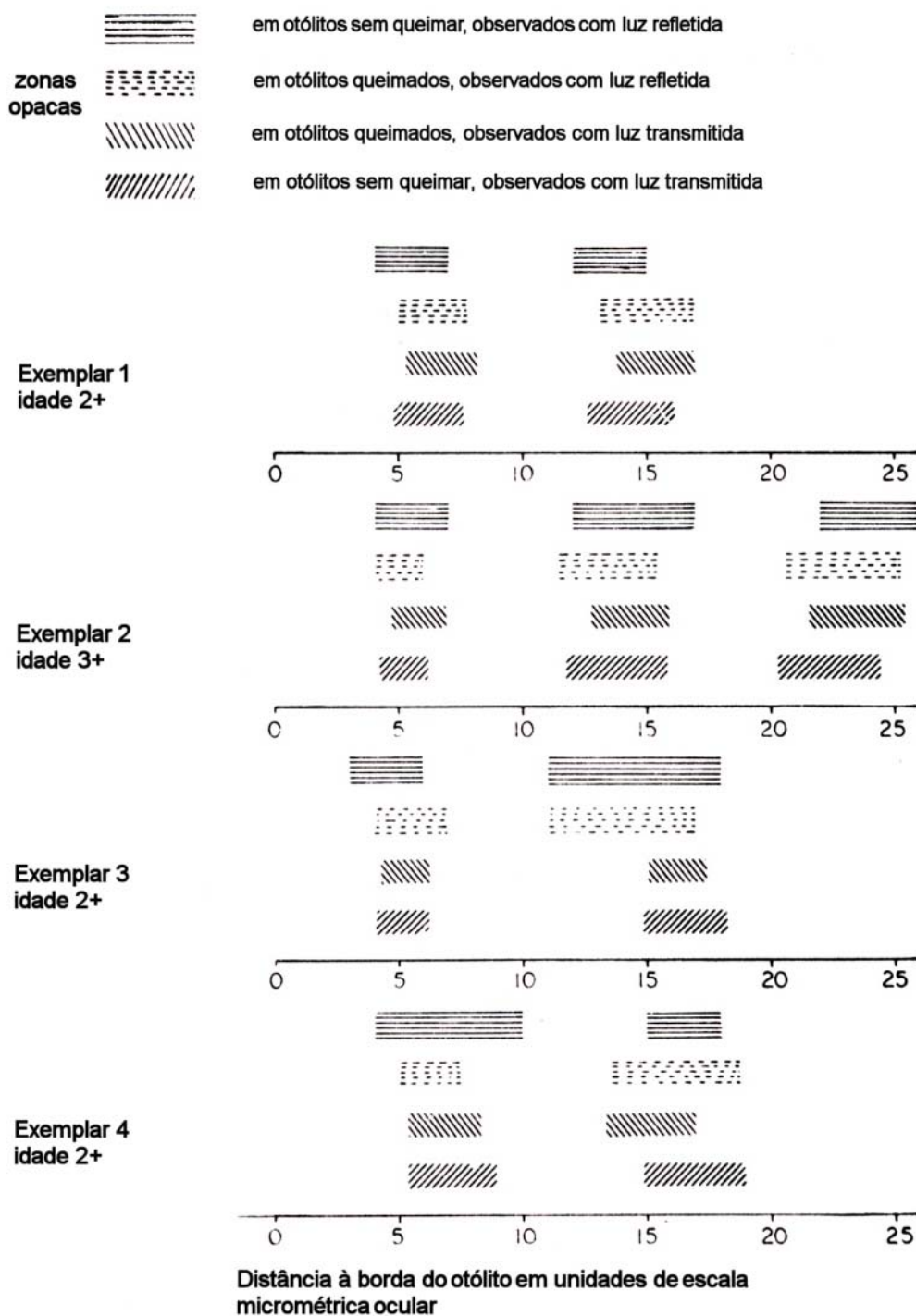


Figura 8. Correspondência na visualização de zonas opacas em otólitos de castanha *U. canosai* utilizando distintas técnicas de observação.

Tabela 2. Visualização das zonas opacas e hialinas em cortes transversais dos otólitos de *U. canosai* segundo as técnicas de observação empregadas por diferentes autores.

	Método de observação			
	Otólitos não queimados		Otólitos queimados	
	luz refletida	luz transmitida	luz refletida	luz transmitida
	Yamaguti et al. (1973)	Gonzalez Alberdi & Nani (1967)	Zaneti (1979)	Prado
Zonas opacas	brilhantes brancas	escuras	amarelas	escuras
Zonas hialinas	escuras	Translúcidas claras	marrom caramelo	claras

Iluminando os otólitos com luz transmitida, as zonas opacas e hialinas são claramente discerníveis mesmo em peixes idosos, sem necessidade de queimá-los (Fig. 2c). Porém em otólitos imersos em xilol, iluminados com luz incidente (refletida), justifica-se a queima. A primeira das técnicas foi preferida também porque evita ao observador a inalação dos vapores tóxicos do xilol e a ruptura de otólitos que o ato de queimar às vezes provoca.

### Legibilidade dos otólitos

O percentual de coincidências entre leitores foi de 65,9 para a primeira leitura e de 90,5 na segunda. Dos otólitos classificados como ilegíveis, em 4,8% não se chegou a um acordo depois da segunda leitura e os restantes (4,6%) apresentavam as zonas de crescimento difusamente marcadas. Somente poucos otólitos apresentaram aspecto cristalino e forma irregular.

A proporção de otólitos legíveis foi de 87,3% em peixes de comprimento menores de 250 mm e de 92,7% para os maiores. A diferença pode ser explicada porque, em otólitos de peixes pequenos, às vezes não é possível obter um corte preciso e pode-se confundir a zona opaca juvenil com a zona estival correspondente ao segundo verão de vida. Não houveram diferenças significativas de legibilidade entre sexos porém observou-se que, em exemplares menores de 250 mm, a porcentagem de otólitos legíveis foi um pouco menor nos machos: 84,4% contra 90,1% nas fêmeas.

### Periodicidade de formação de zonas nos otólitos

As bordas dos otólitos, coletados durante o primeiro ano de amostragem, foram analisadas para determinar a periodicidade na formação de zonas opacas e hialinas. Nos otólitos com 3 zonas opacas, os mais abundantes nas amostragens mensais, foram medidas as espessuras da última zona em formação.

As distribuições de frequências mensais correspondentes mostram que os primeiros exemplares a formar zona opaca apareceram em setembro. No mês de dezembro, a maioria dos peixes esteve com a zona opaca em formação. A zona hialina começou a ocorrer em alguns exemplares em fevereiro e já em junho pode-se observar na totalidade dos indivíduos (Fig. 9).

Não foram observadas diferenças entre sexos na periodicidade e na época de formação de zonas pois as distribuições de frequências das espessuras da última zona em formação incluíam machos e fêmeas tanto nas amostras com dois tipos de borda como nas amostras dos meses em que todas as bordas eram hialinas ou opacas.

### Relação entre zonação em otólitos e determinação de idades

A interpretação do núcleo do otólito pode oferecer alguma dificuldade uma vez que este reflete o crescimento durante os primeiros meses de vida do peixe e, provavelmente, é influenciado pelas condições ambientais e pela disponibilidade de alimento na fase juvenil. Em alguns otólitos, o núcleo é hialino rodeado por um pequeno anel opaco, não muito definido em suas bordas, seguido de uma zona mais hialina; em outros, o núcleo é todo opaco seguido de uma zona hialina. Considerou-se que o núcleo e a primeira zona hialina correspondem ao primeiro ano de vida do peixe. Sucessivos pares de zonas hialinas e opacas representam anos de vida de *U. canosai* (Fig. 10).

Como "data de aniversário" para identificar as distintas classes anuais escolheu-se o dia 1º de janeiro pois coincide com o final do período de desova e as classes anuais podem ser diretamente relacionadas com os anos calendários posteriores ao nascimento.

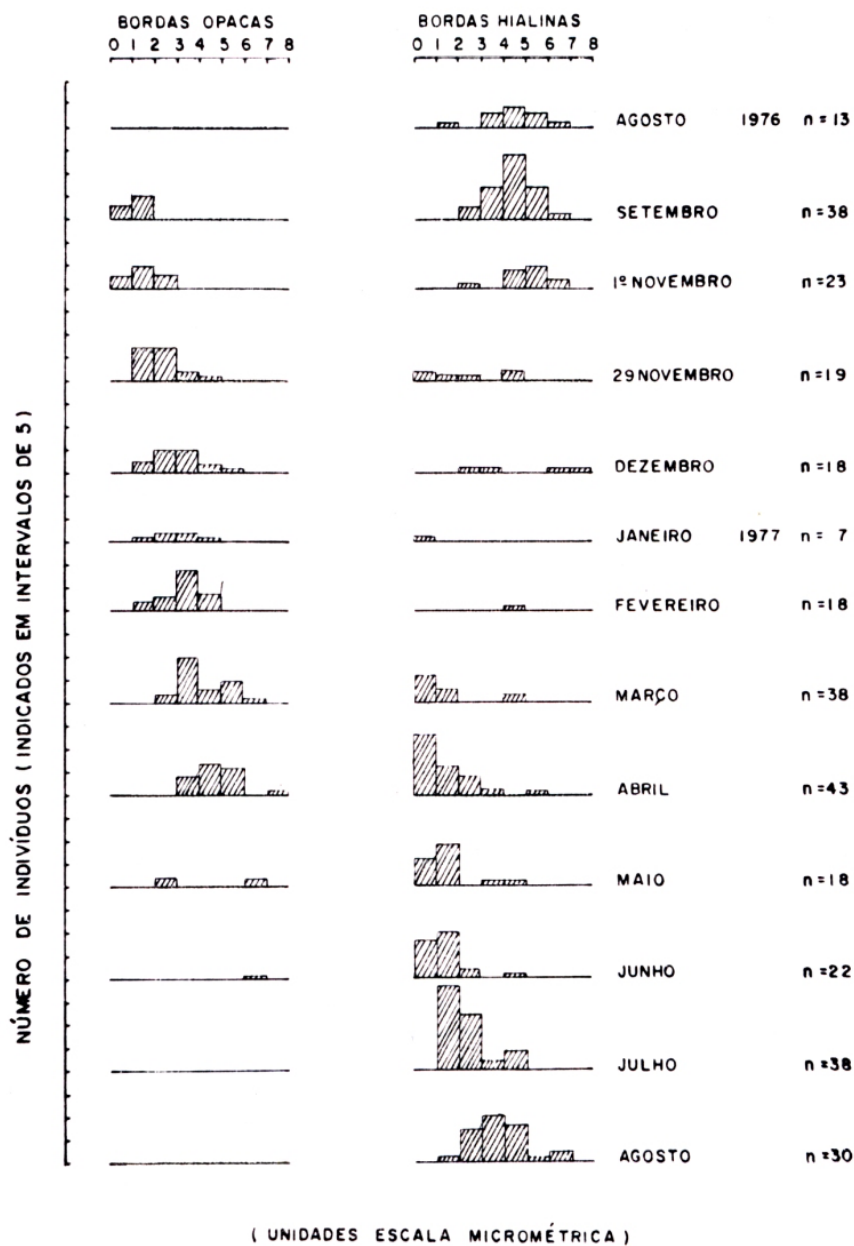


Figura 9. Distribuição de freqüência mensais da espessura da última zona de formação (opaca ou hialina) nos otólitos de castanha *U. canosai* da classe de idade III.

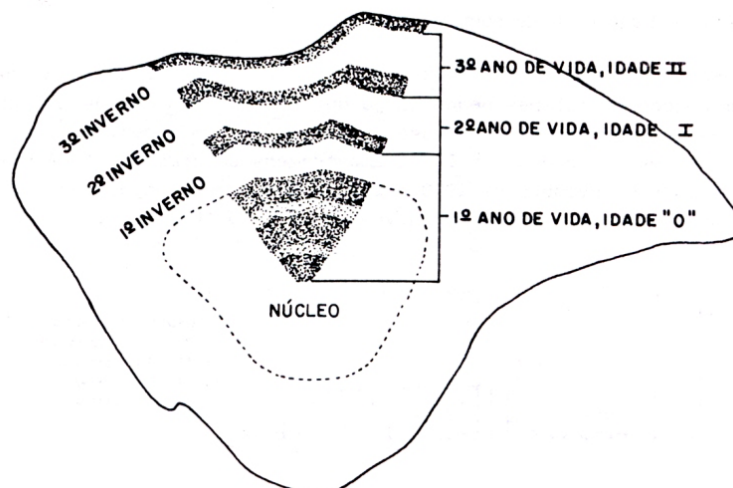


Figura 10. Representação esquemática das zonas opacas e hialinas e sua época de formação no otólito de castanha *U. canosai*.

### Correspondência de leituras em escamas e otólitos

Foram comparadas as leituras de idades de 998 exemplares em que tanto as escamas como os otólitos foram considerados legíveis; contaram-se, respectivamente, o número de anéis e as zonas opacas.

As leituras foram coincidentes em 62,8% dos exemplares; em 30,3% a diferença foi de 1 ano e em 4,9% foi de 2 anos (Tab. 3). Há uma tendência de se ler menor número de anéis em escamas do que zonas opacas em otólitos para exemplares da mesma classe anual especialmente porque em peixes de mais de 5 anos torna-se difícil discriminar os últimos anéis das escamas. Nos otólitos, ao contrário, a alternância das zonas é clara mesmo em exemplares mais velhos. Isto explica porque a maior percentagem de coincidências de leituras em ambas as estruturas tenha ocorrido em peixes com três anéis nas escamas (Tab. 3).

A alta percentagem de coincidências observadas em exemplares jovens confirma que os peixes com o mesmo número de zonas opacas nos otólitos e anéis nas escamas pertencem à mesma classe anual.

Tabela 3. Percentagem de coincidência entre as leituras de idade em escamas e otólitos de *U. canosai*.

Anéis em escamas	Otólitos e escamas lidos	Nº médio de zonas opacas em otólitos	Percentagem de coincidências	Diferença otólito-escama				
				-20	-1	0	1	2 ou +
0	15	0.40	60.0	-	-	9	6	0
1	92	1.30	66.3	-	4	61	24	3
2	186	2.25	62.4	1	14	116	49	6
3	326	3.16	72.1	2	25	235	47	17
4	216	4.09	57.9	4	41	125	30	16
5	77	5.18	55.8	2	16	43	12	4
6	53	6.62	41.5	1	7	22	15	8
7	17	8.24	47.1	0	1	8	5	3
8	9	8.66	*	0	0	5	2	2
9	5	8.80	*	0	2	2	1	0
10	2	10.50	*	0	0	1	1	0
Total	998		62.8	10	110	627	192	59

\* Dados insuficientes

### Análise das distribuições de frequências de comprimentos

Nas amostragens de comprimento de *U. canosai* realizadas durante os desembarques comerciais apareceram poucos exemplares pequenos já que a bordo dos barcos pesqueiros é descartada a fração das capturas que não possui interesse comercial. Foram observados, no entanto, grupos modais correspondentes às idades 0 e 1 nas amostragens de comprimento à bordo do pesqueiro “Espada” em março de 1978 e novembro de 1979 e também nos cruzeiros de pesca demersal à bordo do N/Oc. Atlântico Sul em junho, setembro e novembro de 1980 (Fig. 11).

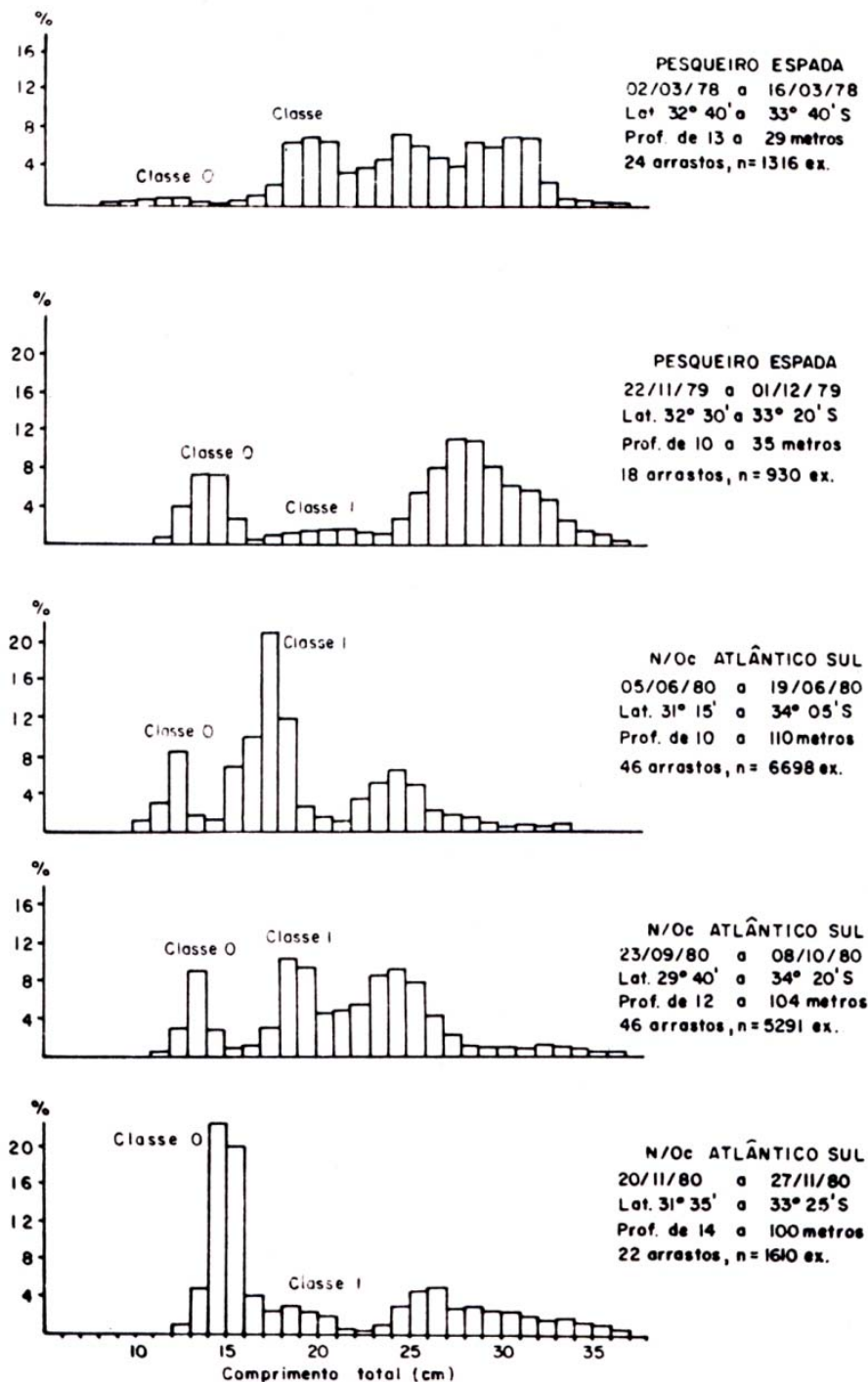


Figura 11. Distribuição de comprimentos da castanha *U. canosai* registradas a bordo em viagens de pesca de arrasto de fundo na costa do Rio Grande do Sul.

Com os dados obtidos no embarque de 1979, estabeleceu-se a relação entre os grupos modais das distribuições de comprimentos com as idades determinadas nas leituras dos otólitos. Confirmou-se que os dois primeiros grupos modais correspondem às classes de idade 0 e I que tinham nessa época do ano 1 e 2 anos de vida, respectivamente. As modas também corresponderam a comprimentos muito aproximados aos retrocalculados nas escamas para as idades 1 e 2 (Fig. 12). Observou-se também que as escamas dos exemplares que constituíam o primeiro grupo modal não apresentavam anéis ou tinham um muito próximo a borda, confirmando a época de formação destes, deduzida da análise das bordas das escamas com dois e três anéis.

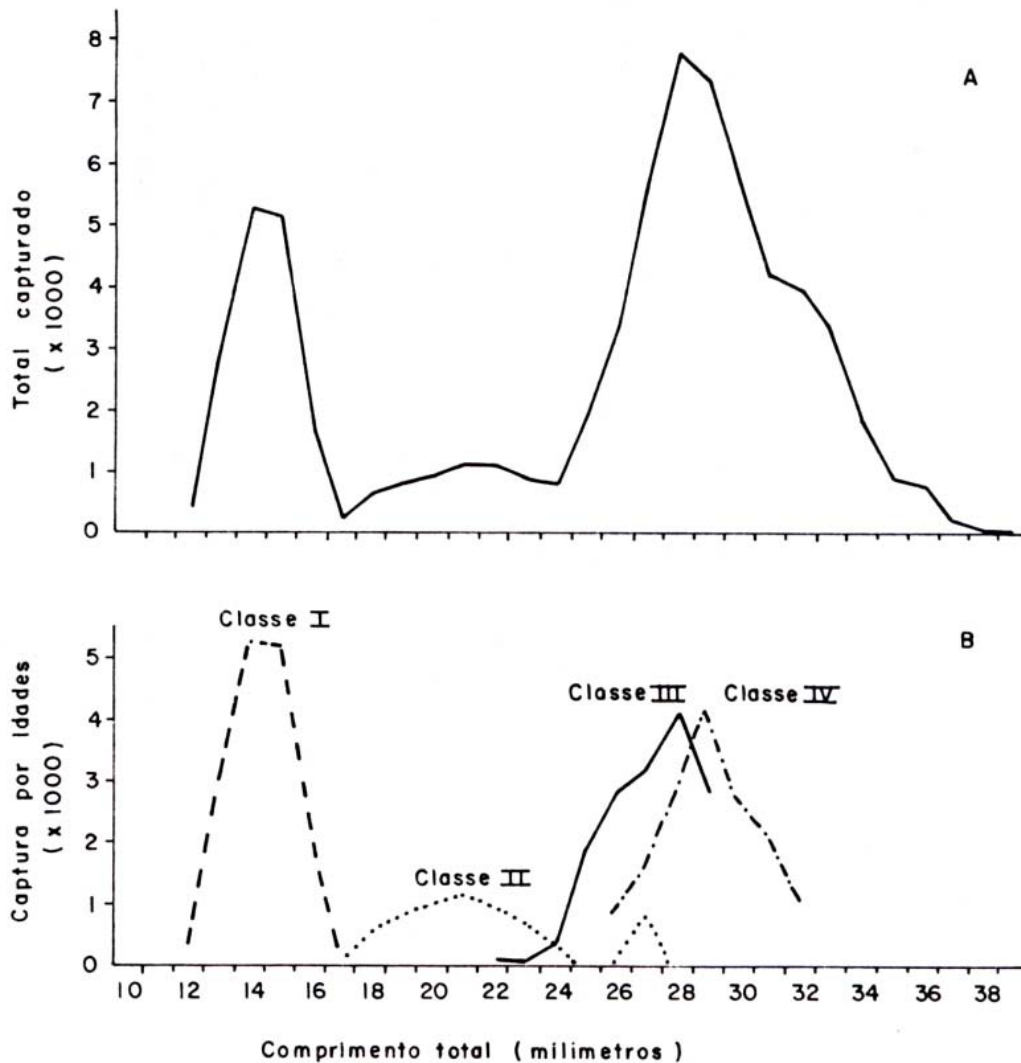


Figura 12. A – Distribuição de freqüências de comprimento da castanha *U. canosai* nas amostras realizadas a bordo do barco pesqueiro Espada em novembro de 1979 (n=930).  
 B – Composição de idades calculadas a partir de uma chave comprimento-idade (225 determinação de idade em otólitos).

### CRESCIMENTO

Calcularam-se os comprimentos médios por idades para ambos os sexos observando-se que os machos foram um pouco maiores às idades 1 e 2 e as fêmeas em todas as restantes (Fig. 13). As

diferenças, no entanto, só foram significativas ao nível 95% às idades 10, 11 e 13. Acredita-se, porém, que a falta de significação das diferenças na maioria das idades seja consequência da grande amplitude dos comprimentos observados por idade.

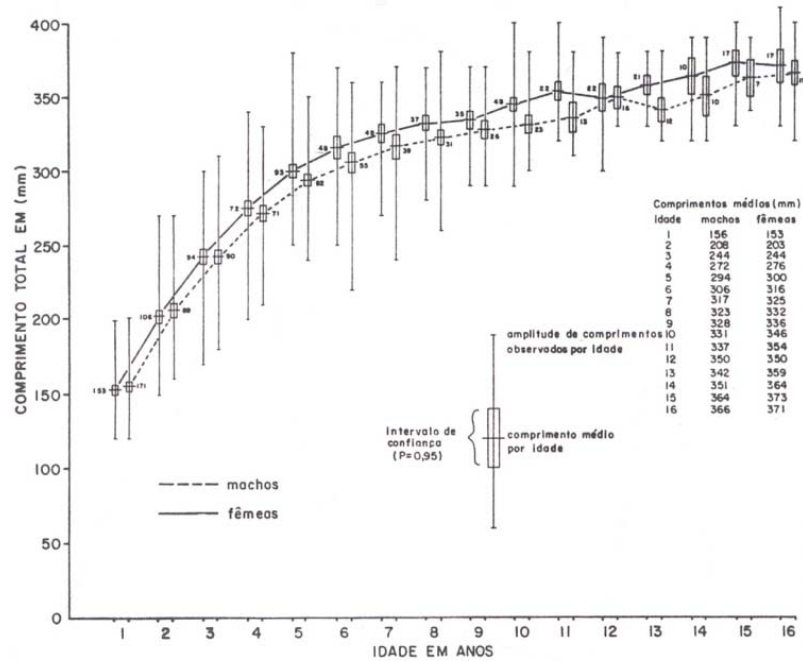


Figura 13. Comprimentos médios por idade e por sexos da castanha *U. canosai* em amostragens estratificadas dos segundos semestres de 1976-78.

O crescimento em peso é quase linear nos primeiros 6 anos de vida, diminuindo gradativamente às idades maiores em ambos os sexos. O máximo crescimento absoluto em peso foi observado entre 2 e 4 anos para ambos os sexos. As diferenças de pesos entre estes não superaram 9% em nenhuma idade (Fig. 14).

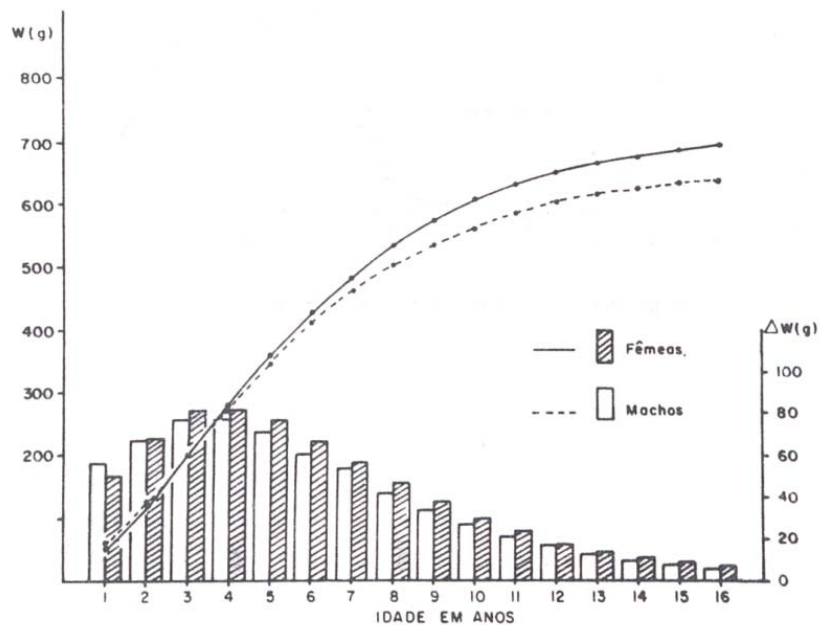


Figura 14. Curva de crescimento em peso ( $W$ ) e incrementos em peso entre idades ( $\Delta W$ ) para ambos os sexos de castanha.

Os parâmetros da equação de crescimento de Bertalanffy foram:

$$\text{machos } L_t = 262 \quad [1 - e^{-0,268(t+1,16)}] \quad W_\infty = 664g$$

$$\text{fêmeas } L_t = 371 \quad [1 - e^{-0,262(t+1,02)}] \quad W_\infty = 724g$$

$$\text{ambos sexos } L_t = 368 \quad [1 - e^{-0,268(t+1,00)}] \quad W_\infty = 701g$$

A figura 15 apresenta as curvas teóricas de crescimento em comprimento e peso mostrando um estreito ajuste entre os comprimentos médios observados com os propostos pela equação, indicando que esta descreve adequadamente o crescimento de *U. canosai*.

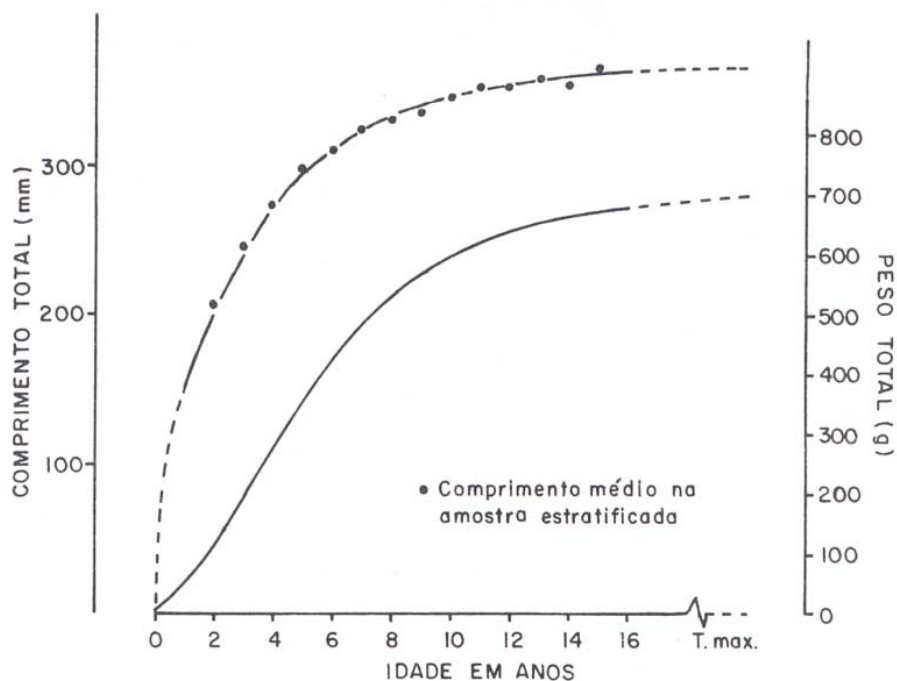


Figura 15. Curva de crescimento em comprimento e peso da castanha *U. canosai*.

## DISCUSSÃO

### Determinação da idade

As escamas de *U. canosai* apresentam anéis inverniais com os “circuli” interrompidos nos campos laterais e alterações no distanciamento entre os mesmos. A marcação de anéis no fim da primavera pode ser explicada como consequência de reinício ou reativação do crescimento. O anel aparece coincidindo com o fim do período de desova e com o início da migração de primavera e de verão dos peixes para o sul (Vazzoler, 1975; Zaneti Prado, 1979; Haimovici, 1982). Em alguns Sciaenidae como em *Umbrina cirrosa* pode-se observar distintamente nas escamas anéis inverniais e de desova (Vil'yamar, 1973). Em *U. canosai*, a maturação das gônadas ocorre no

inverno o que explicaria a formação de um único anel anual nesta espécie; a desova, porém, não parece ser fator determinante uma vez que todos os peixes apresentavam o primeiro anel marcado (idade I+) eram ainda sexualmente imaturos.

Em muitas escamas observou-se a ocorrência de novos “radii” nos campos laterais após a marcação de cada um dos primeiros anéis. Larrañeta (1967) os interpreta como sendo consequência das variações na modalidade de crescimento, reflexo de um aumento do crescimento na altura do corpo em relação ao crescimento em comprimento o que corresponderia a um período de alimentação mais intensa e, como consequência, a um maior crescimento em peso. Esta fase ocorre simultaneamente com a formação da zona opaca nos otólitos e é muito provável que coincidam com a época de maior crescimento estacional dos peixes a julgar pelas variações estacionais observadas na relação comprimento-peso (Haimovici, 1982) e pelo maior aumento dos incrementos marginais nas escamas nos meses de verão e outono. O aparecimento de novos “radii” constitui um critério útil para a identificação dos anéis verdadeiros nas escamas da castanha.

A formação de zonas nos otólitos se relaciona com as mudanças ambientais e metabólicas que os peixes sofrem e afetam as taxas de calcificação dos mesmos. As zonas opacas seriam as que contém maior proporção de cálcio (Brothers, 1981) embora o aspecto opaco ou hialino tenha mais a ver com a refringência relativa das zonas vizinhas (Mina, 1968).

Nos otólitos de *U. canosai*, as zonas hialinas se formam entre o final do outono e o início da primavera durante o período de maturação das gônadas, de menor intensidade de alimentação (Haimovici, 1982) e coincidindo com a época do ano de menores temperaturas da água. Essas zonas foram as que, ao serem queimadas, adquiriram uma coloração mais escura. Assim como foi verificado para *Gadus morhua* (Blacker, 1969) e *Merluccius capensis* (Botha, 1971), isso indicaria que a zona hialina seria formada durante um período de menor metabolismo. Observou-se no entanto, que as zonas hialinas são aproximadamente da mesma espessura que as opacas (Fig. 8), indicando que a diferença de crescimento entre zonas no ano não deve ser muito marcada.

A maturação das gônadas, como no caso dos anéis nas escamas, também não parece ser determinante na formação das zonas nos otólitos pois os exemplares jovens, em seu segundo ano de vida, possuem a primeira zona opaca ou correspondente ao primeiro ano de vida claramente marcada enquanto que a maturação sexual em muitos exemplares só ocorre no fim do segundo ano de vida (Haimovici, 1982). Em *Pseudotolithus alongatus* também observou-se a formação de zonas anuais em exemplares sexualmente imaturos (Le Guen, 1971).

A castanha está submetida a um ciclo anual de variação de temperaturas. No Rio Grande do Sul, no inverno, as temperaturas de fundo na faixa costeira, em profundidades inferiores a 100 metros sobre a plataforma, são menores que 13°C enquanto que no verão são, em geral, superiores a 22°C (Miranda, et al., 1973; Castello & Möller, 1977). Nas águas costeiras da província de Buenos Aires, onde a castanha pode ser encontrada, as temperaturas de fundo no inverno são da ordem de 8°C a 11°C e no verão maiores de 17°C (Servicio de Hidrografia Naval, 1968-1971). Desse modo, os indivíduos que permanecem todo o ano na costa do Rio Grande do Sul e os que se deslocam para o sul durante o verão se vêem submetidos a diferenças de

temperaturas entre inverno e verão de, no mínimo, 5°C. As baixas temperaturas de água, a maturação das gônadas e desova e a diminuição da taxa de alimentação durante o inverno e início da primavera no litoral do Rio Grande do Sul são, provavelmente, responsáveis pela clareza com que se observa a alternância das zonas nos otólitos e anéis nas escamas de castanha.

A interpretação de escamas e otólitos de *U. canosai* cumpre os critérios habituais de validação da determinação de idade como: periodicidade anual na formação de anéis nas escamas (Fig. 5) e de zonas opacas e hialinas nos otólitos (Fig. 9); correspondência entre grupos modais de exemplares de 0, I e II anos, segundo as idades determinadas por otólitos (Fig. 12); diminuição gradual dos incrementos de comprimentos com a idade (Fig. 13) e unimodalidade nas distribuições de freqüências de comprimentos retrocalculados nas escamas para idades prévias em peixes de uma mesma classe anual (Fig. 7).

Em estudos anteriores sobre determinação de idade de *U. canosai*, Gonzalez Alberdi & Nani (1967), observando otólitos, empregaram a mesma técnica empregada neste trabalho e assumiram que cada no se formava um anel, sem precisar se esse anel era uma zona opaca ou hialina. Assinalaram a dificuldade de estabelecer qual era o primeiro anel e é provável que a comparação das leituras das escamas e otólitos dos mesmos exemplares tenha facilitado a interpretação do núcleo dos otólitos. Também mencionaram a associação das classes de idades lidas nas escamas e otólitos com “grupos estruturais” de idade nas distribuições de freqüências das amostras de comprimento porém o número de leituras de idade efetuadas por esses autores parece insuficiente para estabelecer correlações fidedignas.

Os otólitos coletados durante a série de cruzeiros GEDIP II no litoral do Rio Grande do Sul em 1971 foram lidos inicialmente por Yamaguti et al. (1973) sem fazer referência à idade e sim a anéis que, lidos em cortes transversais, variaram de 1 a 22. Os comprimentos determinados à formação dos três primeiros anéis foram 125 mm, 135 mm e 185 mm, respectivamente (Tab. 4), sendo bastante provável que um dos dois primeiros anéis correspondam ao que neste trabalho foi denominado de “anel juvenil” e os restantes sejam anéis verdadeiros.

Os mesmos otólitos do GEDIP II foram posteriormente lidos por Zaneti Prado (1979), desta vez queimados, e observados também com luz incidente imersos em xilol. Zaneti Prado observou dois tipos de zonas: “faixas amarelas translúcidas alternadas com faixas escuras” denominado anéis às primeiras. Torna-se difícil interpretar a nomenclatura utilizada. Como as diferentes técnicas de leitura possibilitam diferenciar os mesmos tipos de zonas (Tab. 2) e o número máximo de anéis contados pela autora foi da mesma ordem que nos trabalhos restantes (Tab. 4) interpretou-se que correspondam às zonas opacas e hialinas observadas com luz transmitida. Zaneti Prado (1979) concluiu que os anéis se formavam duas vezes ao ano, uma de janeiro a maio e outras de agosto a novembro. Suas observações não foram confirmadas no presente trabalho e as evidências reunidas favorecem a hipótese de periodicidade anual na formação das zonas. Nas distribuições de freqüências de comprimentos nos cruzeiros GEDIP II (Zaneti Prado, 1979) pode-se observar a moda correspondente à idade 0 (segundo interpretação apresentada neste trabalho) e seu deslocamento entre outono e primavera. O grupo modal relativo à idade I é visível nos 4 cruzeiros e no inverno e

primavera observaram-se modas que poderiam corresponder à idade II. O mesmo foi verificado nos cruzeiros de prospecção do N/Oc Atlântico Sul entre 1980 e 1982 (Haimovici, 1982).

Tabela 4. Comprimentos totais médios estimados por vários autores para *U. canosai* com distintos números de anéis em cortes transversais de otólitos.

Autor e período de amostragem	Gonzalez Alberdi & Nani (1967) Janeiro 1966	Yamaguti et al (1973) 1972 (média anual)	Zaneti (1979) 1972 primavera	Presente trabalho Desembarque pesca de arrasto 2º semestre 1976
Número de anéis				
1		125	92	184
2	221	135	130	244
3	242	185	170	266
4	266	225	185	280
5	288	252	225	291
6	321	267	245	302
7	314	280	260	317
8		278	285	320
9	373	305	302	322
10		327	330	331
11		332		341
12		343		346
13		362		345
14		347		348
15		348		362
16	400	362		
Nº máximo de anéis observados	16	22	18	21
Nº total de Otólitos lidos	100	1477	386	1009

Comparando os diferentes métodos de determinação de idade de *Umbrina canosai* concluiu-se que as escamas são legíveis em peixes jovens e a possibilidade de introduzir erros aumenta com o tamanho e a idade dos exemplares. Em troca, as escamas são mais adequadas para retrocalcular comprimentos até a idade 4, permitindo minimizar os vícios devido à seletividade das artes de pesca. A leitura de otólitos parece ser o melhor método para os estudos de estrutura de idades pois sua legibilidade é alta e não diminui com o tamanho e a idade dos peixes. A observação de otólitos com luz transmitida facilita a visualização das zonas opacas e hialinas assim como a interpretação do núcleo. As distribuições de freqüências de comprimentos podem ser utilizadas quando as amostras de exemplares de pequeno tamanho são representativas, permitindo identificar somente os dois primeiros grupos de idade. Em cruzeiros de prospecção podem ser utilizados para estabelecer a abundância relativa de peixes ainda não recrutados.

### Crescimento

Os tamanhos médios por idades podem ser calculados a partir de chaves comprimento-idades e distribuições de comprimentos correspondentes à captura por redes de arrasto, cerco e

emalhar (Tab. 5). No entanto, estas estimativas estão viciadas pela seletividade de cada arte de pesca. Para minimizar esse vício foram utilizadas amostras estratificadas de igual número de exemplares por intervalos de comprimento. A estratificação provocou uma ligeira sobrestimação dos comprimentos à idade I porém parece ser a solução mais adequada nas idades restantes. A utilização de leituras de otólitos de amostras coletadas nos segundos semestres teve dois objetivos: o primeiro foi compatibilizar às idades lidas em otólitos com os retrocalculados sobre as escamas já que a formação de anéis sobre estas ocorrem em inverno ou primavera. O outro objetivo foi que a fração adulta da população está melhor representada no litoral do Rio Grande do Sul nos segundos semestres durante a época de desova (Yesaki & Bager, 1975; Zaneti Prado, 1979; Vazzoler, 1975). Haimovici (1982) demonstrou que há diferenças significativas nas composições de sexos e de tamanhos médios entre o primeiro e segundo semestres nas capturas comerciais efetuadas no Rio Grande do Sul.

Tabela 5. Comprimentos médios por idades dos desembarques da pesca artesanal, de cerco e de arrasto comparados com os comprimentos retrocalculados em escamas e em amostras estratificadas de *U. canosai* no Rio Grande do Sul.

Idade	Pesca artesanal (*)	Pesca de arrasto (*)	Pesca de cerco (*)	Amostras estratificadas (*)	Retrocálculo em escamas
1		183,7		173,5	143,7
2		243,7		194,6	205,8
3	295,0	266,3	272,0	233,1	244,6
4	304,2	280,3	293,4	271,2	272,9
5	307,9	290,5	301,7	291,4	297,0
6	316,5	301,8	317,2	312,6	315,0
7	323,0	316,5	321,0	324,1	
8	324,9	320,3	330,3	329,8	
9	327,3	321,6	330,1	334,3	
10	337,2	330,7	337,1	346,1	
11	340,3	340,5	341,1	353,7	
12	345,0	346,2	336,4	355,4	
13	346,0	345,2	345,8	358,0	
14	347,0	348,3	344,3	354,3	
15	360,0	362,1	360,8	367,5	

(\*) os comprimentos médios por idade foram calculados a partir de chaves comprimento-idades com leituras de otólitos e distribuições de frequências de comprimentos.

A castanha pode ser caracterizada como uma espécie demersal, bentófaga de tamanho relativamente pequeno. Seu rápido crescimento nos primeiros anos de vida pode ser interpretado como uma necessidade de escapar rapidamente do espectro trófico de seus predadores potenciais (Cushing, 1975). Já na fase adulta um crescimento rápido não parece constituir uma necessidade adaptativa pois sua mortalidade natural é provavelmente inferior a 0,25 (Haimovici, 1982) e a disponibilidade alimentar não parece depender de seu tamanho porque seu alimento está constituído em grande parte por organismos pequenos como anfípodos, poliquetas e ofiuridos (Gonzalez Alberdi & Nani, 1967; Vazzoler, 1975).

Diferenças de crescimento entre sexos são freqüentes entre os teleósteos e é comum que as fêmeas alcancem tamanhos maiores que os machos (Nikolskii, 1963). O maior crescimento das fêmeas após a maturação sexual pode ser atribuído a uma adaptação para aumentar a fecundidade total para um mesmo nível de biomassa da população. Na castanha, o número de ovócitos em maturação aumenta potencialmente com o peso, o maior que a unidade indica que quanto maiores as fêmeas, maior será a proporção de energia disponível na população dirigida a reprodução (Haimovici, 1982). Aparentemente, a seleção natural privilegiou em *U. canosai* um tamanho máximo pequeno porém maior nas fêmeas, associado a uma baixa mortalidade natural e a reprodução repetida várias vezes ao longo da vida.

O tamanho mínimo aceito nos desembarques é de aproximadamente 230 mm, equivalente a 200 g de peso. O tempo que a castanha demora para alcançar este tamanho é de 2 a 3 anos e de 7 anos para atingir 500 g. Suas características de crescimento lento, alta longevidade e um circuito migratório que a torna acessível à frota de arrasteiros de Rio Grande vários meses do ano indicam que a castanha é uma espécie sensível à sobrepesca o que pode ser confirmado pela diminuição na captura por unidade de esforço, dos tamanhos e idades médios nos desembarques e o aumento na mortalidade total observados a partir de 1976 (Haimovici, 1984).

### AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Oc. Rubens Moralles e aos laboratoristas do Projeto Amostragem Bioestatística do Departamento de Oceanografia da FURG, pela colaboração prestada nas etapas iniciais de amostragem.

### LITERATURA CITADA

- BLACKER, R. W. 1969. Chemical composition of the zones in cod (*Gadus morhua*) otoliths. **J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.**, 33(1):107-8.
- BOTHA, L. 1971. Growth and otoliths morphology of the cape hakes *Merluccius capensis* Cast. and *Merluccius paradoxus* Franca. **S. Afr. Div. Sea Fish. Invest. Rep.**, 97:1-32.
- BROTHERS, E. B. 1982. Ageing reef fishes. p.3-22. In: Hunstman, G. R.; Nicholson, W. R. & Fox, W. W. Jr., eds. The biological bases for reef fishery management. Nat. Oceanic Atmos. Adm. (U.S.) Tech. Memo. NMFS, Southeastern Fish. Center – 80. Miami.
- CASTELLO, J. P. & MÖLLER, O. O. Jr. 1977. On the oceanographic conditions in the Rio Grande do Sul State. **Atlântica**, Univ. Rio Grande, 2(2):25-110.
- CHUGUNOVA, N. I. 1963. Age and growth studies in fish. **Nat. Sci. Found.**, 122 p.
- CUSHING, D. H. 1975. Marine ecology and fisheries. **Cambridge Univ. Press**, 278 p.
- GONZALEZ ALBERDI, P. & NANI, A. 1967. Contribucion al conocimiento de la biologia del pargo blanco, *Umbrina canosai*, de la region de Mar del Plata. **CARPAS – Doc. Tec.**, 10:1-36.
- HAIMOVICI, M. 1977. Age, growth and aspects of the biology of the croacker *Micropogon opercularis* (Quoy e Gaimard, 1824). **Atlântica**, 2(1): 21-49.
- HAIMOVICI, M.; MORALLES, R. & CASTELLO, J. P. 1977. Projeto amostragem bioestatística, 1º relatório. Univ. do Rio Grande, Base Oceanográfica Atlântica, **Sér. Rel.**, 7:1-25.
- HAIMOVICI, M.; MORALLES, R.; GIRONDI, E. & CASTELLO, J. P. 1978. Projeto amostragem bioestatístico, 2º relatório. Univ. do Rio Grande, Base Oceanográfica Atlântica, **Sér. Rel.**, 10:3-24.
- HAIMOVICI, M. & PALACIOS MACEIRA, R. 1981. Observações sobre a seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2. Anais..., p. 401-411.

- HAIMOVICI, M. 1982. Estructura y dinamica poblacional del pargo blanco *Umbrina canosai* (Scianidae, Pisces) del litoral del Rio Grande do Sul, Brasil. Buenos Aires, Universidade de Buenos Aires. 274p. Tese de Doutorado.
- HAIMOVICI, M. (no prelo) Elementos para o manejo da castanha (*Umbrina canosai*) no sul do Brasil. In: Simpósio Latino-americano sobre Oceanografia Biológica, 28 de nov. a 2 de dez. 1983. Anais... Montevideo.
- HOLDEN, M. J. & RAITT, D. F. S. 1975. Manual de ciencia pesquera, parte 2. Metodos para investigar los recursos y sua aplicacion. **FAO Doc. Tec. sobre Pesca**, (115, rev.1), :211 p.
- JENSEN, A. C. 1965. A standart terminology and notation for otolith readers. **ICNAF Res. Bull.**, 2 :5-7.
- LARRAÑETA, M. G. 1967. Crecimiento de *Pagellus arythrinus* de las costas de Castellón. **Invest. Pesq.**, 31(2):185-258.
- LE GUEN, J. C. 1971. Dynamique de populations de *Pseudotolithus (Fonticulus) elongatus* (Browd. 1825) poissons-Sciaenidae. **Cah. O.R.S.T.O.M., Ser. Oceanogr.**, 9(1) :1-84.
- LE GUEN, J. C. 1976. Utilization des otolithes pur la lecture de l'age de Scianides intertropicaux. Marques saisonnières et journalières. **Cah.O.R.S.T.O.M., Ser. Oceanogr.**, 14(4): 331-338.
- MINA, M. V. 1968. A note on a problem in the visual quantitative evaluation of otolith zones. **J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.**, 32(1): 93-98.
- MIRANDA, L. B.; LUEDEMANN, E. F. & MIYAO, S. 1973. Distribuição de temperatura, salinidade e circulação geral em superfície. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo, (3), pt.II:1-82.
- NIKOLSKII, G. V. 1963. The ecology of fishes. London, Academic Press. 352 p. Traduzido do russo por L. Birkett.
- PANNELLA, G. V. 1974. Otolith growth patterns: an aid in age determination in temperate and tropical fishes. p.13-27. In: BAGENAL, T. B. **Ageing of fishes**. London, Unwin Brothers.
- RICKER, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. **Bull. Fish. Res. Board Canada**, (1981), 382 p.
- SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL. 1968-1971. Datos y resultados de las campañas pesquera. "pesqueria I a XI". Proyecto de Desarrollo Pesquero, Gobierno Argentino y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (F.A.O., Organismo de Ejecución). Ser. Inf. Téc. N° 10/I-XI, Mar del Plata.
- VAZZOLER, G. 1962. Sobre a biologia da corvina na costa sul do Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo, 12(1): 53-102.
- VAZZOLER, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira entre as latitudes 29° 21' S (Torres) e 33° 41' S (Chui). **Bol. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo., 24:85-169.
- VIL'YAMAR, A. 1973. Age determination in fishes of the family Scianidae. **J. Ichthyol.**, 13(4):550-561.
- WHITE, M. L. & CHITTENDEN, M. E. 1977. Age determination, reproduction and population dynamics of the atlantic croaker *Micropogon undulatus*. **Fis. Bull.**, 85: 109-123.
- YAMAGUTI, N. & SANTOS, E. P. 1966. Crecimiento da pescada foguete *Macrodon ancylodon*: aspecto quantitativo. **Bol. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo, 15(1):75-78.
- YAMAGUTI, N.; ZANETI, E. M. & KAWAKAMI, E. 1973. Estudo preliminar sobre o ciclo de vida dos Scianidae. Parte II. Composição da população em classes de idade e aspectos do crescimento. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo, (3), parte I:293-306.
- YESAKI, M. & BAGER, K. J. 1975. Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande. Ser. Doc. Téc., Programa de pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil PNUD/FAO; Ministério da Agricultura-SUDEPE, (11), 15p.
- ZANETI PRADO, E. M. 1979. Bionomia, ciclo de vida de *Umbrina canosai* (BERG, 1895). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 28(1): 119-165.
- ZANETI PRADO, E. M. & VAZZOLER, A. E. A. de M. 1976. Alguns aspectos do ciclo de vida de *Umbrina canosai* na região da plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'). Resumo da 28ª Reunião Anual SBPC, p. 224.

Submetido: 21/07/1983

Aceito: 14/05/1984