

Relação entre o padrão de crescimento em peixes e as diferentes categorias tróficas: uma hipótese a ser testada

Maria de los Angeles Perez Lizama e Ricardo Massato Takemoto*

Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. *Author for correspondence. e-mail: takemotorm@nupelia.uem.br

RESUMO. A relação entre o padrão de crescimento e as diferentes categorias tróficas para as 38 espécies de peixes de água doce e 31 de marinhas foi testada através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e o de Dunn. Os valores utilizados para os testes foram os das taxas de crescimento obtidas na literatura. Os resultados deste estudo levam a supor que as espécies marinhas apresentam padrões definidos de crescimento, enquanto que nas de água doce esse padrão não é evidente.

Palavras-chave: peixes, categorias tróficas, padrões de crescimento, espécies brasileiras.

ABSTRACT. Relationship between the growth pattern and different trophic categories: a hypothesis to be tested. The relationship between the growth pattern and different trophic categories for the 38 freshwater and 31 marine fishes species were tested separately through the test of Kruskal-Wallis and Dunn. The values used for the tests had been of the rate of growth in literature. The results of this study lead to assume that the marine species present definite pattern of growth, while freshwater species this pattern is not evident.

Key words: fishes, trophic categories, growth patterns, Brazilian species.

O termo crescimento significa mudança de magnitude. Essas mudanças se referem a variações de diversas dimensões físicas como volume, peso, ou massa do corpo do organismo como um todo ou em seus vários tecidos em relação ao tempo; também dizem respeito ao conteúdo de proteínas, lipídios ou outros constituintes químicos do corpo, ou ao conteúdo calórico (energia) de todo o corpo ou de seus tecidos (Weatherley e Gill, 1987).

Os peixes freqüentemente respondem às mudanças que ocorrem no ambiente, as quais impõem mudanças sobre o crescimento, que são observadas durante sua vida. Estas são variações sazonais nas taxas de crescimento que refletem os efeitos dos fatores ambientais (exógenos) e dos fatores endógenos (Wootton, 1991). Através do estudo desses fatores, é possível a compreensão das variações que ocorrem dentro e entre as populações de peixes.

Inúmeros são os eventos, durante a vida de uma espécie de peixe, responsáveis pelas variações que ocorrem em seus padrões de crescimento. A reprodução (Barbieri e Barbieri, 1983); o fotoperíodo (Ross e Hunstman, 1982); a salinidade (Fagade, 1974); o suprimento alimentar (Beverton e Holt, 1957; Bruton e Allanson, 1974; Bowering,

1978); o hábito alimentar (Olmsted e Kilambi, 1978) e as categorias tróficas, as quais os peixes pertencem (Grimes, 1978).

As estimativas dos parâmetros de crescimento de espécies ou populações ícticas são de importância fundamental, não apenas para o entendimento dos eventos de seu ciclo de vida e aspectos comportamentais, como também para a administração e manejo daquelas que se constituem em recursos pesqueiros, por serem indispensáveis para a estimativa da produção (Nikolski, 1969; Gulland, 1977).

É com este propósito que este trabalho visa estudar se os padrões de crescimento são influenciados pelas diferentes categorias tróficas em que os peixes estão enquadrados, no sentido de esclarecer alguns questionamentos que surgiram sobre a influência do hábito alimentar no crescimento de peixes, a partir de estudos ao longo da história.

Material e métodos

Nesse estudo foram utilizados os valores das taxas de crescimento (K) obtidos através de

levantamento bibliográfico para as espécies de peixes brasileiras: 38 de água doce e 31 marinhas, separadamente. Para as espécies de água doce, o teste foi realizado para sexos separados e para o total. Para as espécies marinhas, os estudos de crescimento se referem, em sua grande maioria, aos sexos agrupados.

As espécies foram enquadradas em diversas categorias tróficas, seguindo os estudos já realizados com a alimentação das espécies. As espécies marinhas foram classificadas segundo Soares (dados não publicados), e, para as de água doce, foram utilizadas: Agostinho *et al.*, 1997; 1994; Nomura, 1984; Gneri e Angelescu, 1951).

As diferenças nas taxas de crescimento de fêmeas, machos e total foram testadas através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Siegel, 1975), o qual verifica se as categorias tróficas são diferentes entre si. Quando a hipótese de nulidade foi rejeitada, utilizou-se o teste de Dunn (Zar, 1996) para identificar qual dessas categorias tróficas difere das demais.

Resultados e discussão

É possível discutir o crescimento em relação a diversos fatores endógenos e exógenos, pois são muitos os que influenciam os padrões dentro e entre as populações de peixes. É difícil, porém, discutir sem levar em conta o fluxo de energia que percorre o indivíduo e o ecossistema em si; a disponibilidade do alimento em um determinado ambiente, as mudanças sazonais que neles ocorrem; o comportamento alimentar de cada espécie; o sistema predador-presa, bem como o clima da região, se tropical ou temperada, pois cada uma delas apresenta peculiaridades nas quais todos os fatores estão atuando.

Grimes (1978), estudou o crescimento de *Rhomboplites aurorubens* nas águas da Carolina do Norte e do Sul, observando que suas taxas eram altas e, comparando estes valores com os de outras espécies de grande importância econômica para a pesca da região, concluiu que as diferenças de crescimento que existiam entre elas eram acompanhadas pelas diferenças nas categorias tróficas das outras espécies, defendendo a hipótese de que, quanto menor o nível trófico de uma espécie, maior será sua taxa de crescimento. Isto é simples de se compreender, pois quanto menor o nível trófico da presa, maior será sua energia acumulada (primeiros níveis da pirâmide de energia), fornecendo maior suprimento energético para o predador com um menor custo na captura e digestão do alimento.

A Tabela 1 (ambiente marinho) e a Tabela 2 (ambiente de água doce) mostram as espécies enquadradas em diferentes categorias. Já nas Figuras 1 e 2 é possível observar a amplitude de variação das taxas de crescimento em cada uma dessas categorias.

Tabela 1. Espécies de água doce: suas categorias tróficas (C.T.) e taxas de crescimento (K) para as fêmeas (F), machos (M) e total (T), encontradas na literatura

Espécie	C. T.	K			Fonte Bibliográfica
		F	M	T	
<i>Astyanax b. lacustris</i>	INS ¹	0,14	0,26		Nomura, 1975a
<i>Astyanax schubarti</i>	INS ¹	0,09	0,54		Nomura 1975a
<i>Astyanax schubarti</i>	INS ¹	0,54	1,04		Nomura 1975b
<i>Astyanax fasciatus</i>	INS ¹	0,23	0,32		Nomura 1975a
<i>Gymnotus carapo</i>	INS ¹			0,43	Barbieri e Barbieri, 1980
<i>Gymnotus carapo</i>	INS ¹	0,31	0,31		Barbieri e Barbieri, 1983
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	INS ¹	0,59	0,61		Agostinho <i>et al.</i> , 1987
<i>Colossoma macropogon</i>	ONI ²			0,07	Silva <i>et al.</i> , 1984
<i>Brycon cephalus</i>	ONI ⁴	0,54	0,68		Correa, 1987
<i>Pimelodus darsis</i>	ONI ⁴	0,11	0,11		Nomura <i>et al.</i> , 1972
<i>Pimelodus maculatus</i>	ONI ⁴	0,19	0,21		Fenerich <i>et al.</i> , 1975
<i>Rhamdia branneri</i>	ONI ¹	0,21	0,28		Gurgel e Barbieri, 1991
<i>Geophagus brasiliensis</i>	ONI ²	0,39	0,44		Barbieri <i>et al.</i> , 1980
<i>Geophagus brasiliensis</i>	ONI ²	0,36	0,34		Barbieri, 1974
<i>Cichlasoma bimaculatus</i>	ONI ²	0,40	0,41		Nomura e Barbosa, 1980
<i>Sarotherodon niloticus</i> FAC	ONI*			0,34	Matheus, 1984(*)
<i>Sarotherodon niloticus</i> MAT.	ONI*			0,60	Matheus, 1984(*)
<i>Leporinus friderici</i> (LOBO)	ONI ¹	0,20	0,31		Barbieri e Santos, 1988
<i>Leporinus friderici</i> (MOGI)	ONI ¹	0,24	0,40		Barbieri e Santos, 1988
<i>Leporinus copelandii</i>	ONI*	0,10	0,20		Nomura, 1973(*)
<i>Leporinus octofasciatus</i>	ONI*	0,22	0,21		Nomura, 1973(*)
<i>Leporinus piau</i>	ONI ²	0,18	0,22		Santos, 1986
<i>Leporinus piau</i>	ONI ²	0,18	0,24		Santos e Barbieri, 1986
<i>Plecostomus hermani</i>	ILI*	0,07	0,10		Nomura e Müller, 1980(*)
<i>Plecostomus albopunctatus</i> 74	ILI ⁴	0,07			Antonutti <i>et al.</i> , 1985
<i>Plecostomus albopunctatus</i> 75	ILI ¹	0,10			Antonutti <i>et al.</i> , 1985
<i>Prochilodus scrofa</i>	ILI ¹	0,11	0,15		Toledo Filho, 1981
<i>Prochilodus scrofa</i>	ILI ¹	0,20	0,24		Hayashi <i>et al.</i> , 1989
<i>Prochilodus scrofa</i>	ILI ¹	0,34	0,82		Palmeira <i>et al.</i> , 1990
<i>Prochilodus nigricans</i>	ILI ²			0,08	Freitas e Vazzoler, 1987
<i>Prochilodus cearensis</i>	ILI ²			0,42	Dourado <i>et al.</i> , 1971
<i>Rhinelepis aspera</i>	ILI ¹	0,18	0,22		Agostinho, 1985
<i>Rhinelepis aspera</i>	ILI ¹	0,10	0,12		Agostinho <i>et al.</i> , 1991
<i>Rhinelepis latirostris</i>	ILI*	0,69	0,53		Barbieri, 1995 (*)
<i>Curimata gilberti</i>	ILI*	0,38	0,38		Nomura e Hayashi, 1980(*)
<i>Apareiodon affinis</i>	ILI ²			0,27	Barbieri e Barbieri, 1989
<i>Senapochilodus insignis</i>	ILI*			0,22	Braga e Vazzoler, 1983(*)
<i>Senapochilodus taeniurus</i>	ILI*			0,48	Braga e Vazzoler, 1983(*)
<i>Senapochilodus (açu)</i>	ILI*			0,55	Braga e Vazzoler, 1983(*)
<i>Hypostomus fluviatilis</i>	ILI ³	0,09	0,10		Nomura, 1988
<i>Hypostomus aff. plecostomus</i>	ILI ³			0,44	Barbieri e Santos, 1987
<i>Hypostomus commersonii</i>	ILI ³	0,24	0,20		Goulart e Verani, 1992
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	PIS ¹	0,26		0,26	Rodrigues <i>et al.</i> , 1978
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	PIS ¹	0,21	0,17		Agostinho e Marques, 1995
<i>Serrasalmus marginatus</i>	PIS ¹	0,25	0,19		Agostinho e Marques, 1995
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	PIS ¹			0,15	Lizama, 1994
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (84)	PIS ¹	0,50	0,57		Hayashi e Verissimo, 1990
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (85)	PIS ¹	0,24	0,43		Hayashi e Verissimo, 1990
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (86)	PIS ¹	0,42	0,41		Hayashi e Verissimo, 1990
<i>Hoplias malabaricus</i>	PIS ¹	0,27	0,19		Paiva, 1972
<i>Hoplias malabaricus</i>	PIS ¹			0,24	Barbieri, 1989
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	PIS*			0,35	Barthem, 1990(*)
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	PIS*			0,19	Barthem, 1990(*)
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	PIS*			0,24	Barthem, 1990(*)
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	PIS*			0,22	Barthem, 1990(*)

As categorias tróficas foram extraídas de 1) PADCT/Ciamb/UEM, 1994; 2) Nomura, 1984; 3) Gneri e Angelescu, 1951 e; 4) Almeida, com. pessoal e *) o próprio autor
C.T.: INS: insetívoro; ONI: onívoro; ILI: iliófago; PIS: piscívoro

Os resultados do teste Kruskal-Wallis para as espécies de água doce, para os sexos em separado e para o total, podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 2. Espécies marinhas: categorias tróficas (C.T.) e os valores das taxas de crescimento (K) para as fêmeas (F), machos (M) e para o total (T), descritas na literatura

Espécie	C. T.	K			Fonte Bibliog.
		F	M	T	
<i>Microgogonias furnieri</i> (NE)	IB	0,21	0,20	0,21	Rodrigues, 1968
<i>Microgogonias furnieri</i> (NE)	IB	0,18	0,18		Juras, 1984
<i>Microgogonias furnieri</i> (SP)	IB			0,31	Gianinni, 1989
<i>Microgogonias furnieri</i> (SE + S)	IB			0,12	Vazzoler, 1962
<i>Microgogonias furnieri</i> (SE)	IB	0,22	0,11		Vazzoler, 1971
<i>Microgogonias furnieri</i> (S)	IB	0,15	0,08	0,09	Vazzoler, 1971
<i>Microgogonias furnieri</i> (S)	IB	0,15	0,17		Schwingel e Castello, 1990
<i>Menticirthus littoralis</i>	IB			0,41	Gianinni, 1989
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	IB			0,30	Gianinni, 1989
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	IB			0,34	Braga (mimeo)
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	IB			0,32	Peria, 1995
<i>Mullus argentinae</i>	IB	0,22	0,28		Zanetti-Prado, 1978
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (S)	IB			0,41	Cunningham, 1978
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (SE)	IB			0,32	Cunningham, 1978
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	IB			0,41	Peria, 1995
<i>Umbrina canosai</i>	IB	0,11	0,16		Zanetti-Prado, 1979
<i>Umbrina canosai</i>	IB	0,26	0,27	0,27	Haimovici e Reis, 1984
<i>Umbrina canosai</i> (76)	IB	0,28	0,29	0,27	Haimovici, 1982
<i>Umbrina canosai</i> (79)	IB	0,30	0,34	0,31	Haimovici, 1982
<i>Prionotus punctatus</i>	IB			0,28	Peria, 1995 (*)
<i>Balistes capricornis</i>	IB	0,24	0,23	0,24	Bernardes, 1988
<i>Balistes vetula</i>	IB			0,15	Menezes, 1985
<i>Menticirthus americanus</i>	IB/P			0,30	Alvites Castilho, 1986
<i>Menticirthus americanus</i>	IB/P			0,29	Gianinni, 1989
<i>Scyrium papillosum</i>	IB/P	0,12	0,06		Kawakami de Resende, 1979
<i>Cynoscion petranus</i>	IB/P	0,35	0,34		Santos, 1963
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	IB/P			0,33	Peria, 1995
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	IB/P			0,34	Santos, 1963
<i>C. jamaicensis</i>	IB/P			0,36	Isaac-Nahum, 1989
<i>Macrond ancydon</i>	PP	0,44	0,34		Yamaguti e Santos, 1966
<i>Macrond ancydon</i>	PP	0,48	0,48	0,37	Martins Juras, 1980
<i>Macrond ancydon</i>	PP	0,42	0,59		Haimovici, 1988
<i>Stellifer rastreir</i>	PP			0,48	Gianinni, 1989
<i>Isophisthus parvipinnis</i> (SE)	PP			0,21	Soares, 1983
<i>Isophisthus parvipinnis</i> (SE)	PP			0,21	Soares, 1983
<i>Cynoscion guatucupa</i>	PP			0,20	Peria, 1995
<i>Trachurus lathami</i>	PP	0,18	0,15	0,16	Saccardo, 1980
<i>Pomatomus saltator</i>	PIS	0,37	0,46	0,39	Krug e Haimovici, 1989
<i>Trichiurus lepturus</i>	PIS			0,02	Toscano-Bellini, 1980
<i>Scomberomorus maculatus</i>	PIS	0,20	0,20	0,16	Nomura, 1967
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	PIS	0,18	0,24	0,16	Ximenes, 1981
<i>Scomberomorus cavalla</i>	PIS	0,16	0,23	0,19	Ximenes <i>et al.</i> , 1978
<i>Lutjanus purpureus</i>	PIS			0,10	PDP/SUDEPE, 1985
<i>Lutjanus purpureus</i>	PIS			0,09	Menezes e Gesteira, 1974
<i>Lutjanus purpureus</i>	PIS			0,10	Ximenes e Fonteles Fo, 1988
<i>Porichthys porosissimus</i>	PIS			0,27	Peria, 1995 (*)
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,31	Richardson <i>et al.</i> , 1960
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,50	Santos e Frantzen, 1965
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,44	Matsuura, 1977
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,87	Rijavec <i>et al.</i> , 1977
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,62	Matsuura, 1983
<i>Sardinella brasiliensis</i> (22°-23°S)	PLA			0,62	Vazzoler <i>et al.</i> , 1987
<i>Sardinella brasiliensis</i> (23°-25°S)	PLA			0,37	Vazzoler <i>et al.</i> , 1987
<i>Sardinella brasiliensis</i> (25°-26°S)	PLA			1,02	Vazzoler <i>et al.</i> , 1987
<i>Sardinella brasiliensis</i> (26°-28°S)	PLA			0,37	Vazzoler <i>et al.</i> , 1987
<i>Sardinella brasiliensis</i> (22°-28°S)	PLA			0,72	Saccardo <i>et al.</i> , 1988
<i>Sardinella brasiliensis</i> (22°-28°S)	PLA			0,72	Saccardo <i>et al.</i> , 1988
<i>Sardinella brasiliensis</i>	PLA			0,59	Cergole, 1993
<i>Anchoviella lepidontostole</i>	PLA			1,21	Bendazoli e Rossi-Wongtschowski, 1990
<i>Mugil platamus</i>	ONI	0,44	0,40		Cergole <i>et al.</i> , 1995
<i>Mugil curema</i>	ONI			0,43	Cergole, 1986
<i>Mugil curema</i>	ONI			0,48	Cergole, 1986
<i>Netuma barba</i>	DES	0,13	0,13	0,13	Reis, 1982
<i>Bagre bagre</i> (MA/NE)	DES	0,15	0,27	0,24	Costa e Martins-Juras, 1981-82

CT: IB: invertebrados bentônicos; IB/P: invertebrados bentônicos e peixes; PP: presas pelágicas (peixes e crustáceos); PIS: piscívoros pelágicos ou não; PLA: planctófagos (fito ou zoo); DES: desconhecida e; ONI: onívoros. (Classificação segundo Soares, com. Pessoal)

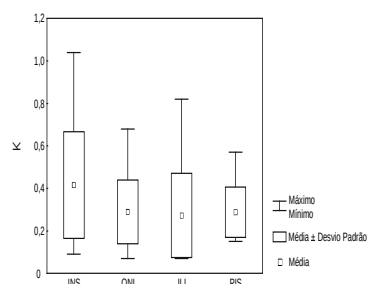


Figura 1. Amplitude de variação nos valores da taxa de crescimento por categoria trófica para as espécies de água doce (INS = Insetívora; ONI = Onívora; ILI = Iliófaga; PIS = Piscívora)

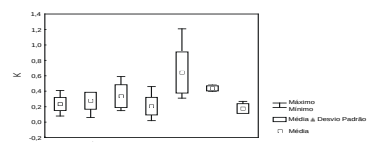


Figura 2. Amplitude de variação nos valores da taxa de crescimento por categoria trófica para as espécies marinhas (IB = Invertebrados bentônicos; IB/P = Invertebrados bentônicos e pelágicos; PP = Presas pelágicas; PIS = Piscívoros; PLA = Planctônicos; ONI = Onívora; DES = Desconhecida)

Tabela 3. Valores de Kruskal-Wallis (H) para comparação das médias de K das espécies de água doce, dentro de sua categoria trófica e sexo (g.l. = graus de liberdade; P= nível de probabilidade; Hc= valor tabelado)

Sexo	H	g.l	P	H crítico (Hc)	Conclusão
Fêmeas	5,240	3	0,1550	7,815	$H < Hc \therefore \underline{X}_1 = \underline{X}_2 = \underline{X}_3 = \underline{X}_4$
Machos	5,254	3	0,1541	7,815	$H < Hc \therefore \underline{X}_1 = \underline{X}_2 = \underline{X}_3 = \underline{X}_4$
Total	3,083	3	0,3790	7,815	$H < Hc \therefore \underline{X}_1 = \underline{X}_2 = \underline{X}_3 = \underline{X}_4$

A análise feita para as espécies de água doce mostrou que não há diferença entre as categorias tróficas para nenhum dos sexos. Os valores de K dentro de cada categoria trófica são muito amplos, não existindo padrões definidos no que se refere ao crescimento. Na categoria iliófaga, pode-se observar uma amplitude de K variando entre 0,07 para *Prochilodus hermani* até 0,82 para *Prochilodus lineatus* (=scrofa); nos insetívoros, variam desde 0,09 em *Astyanax schubarti* até 1,04 em *A. fasciatus*. É importante ressaltar que, dependendo do ambiente em que se encontra, a mesma espécie pode ser enquadrada em uma categoria diferente (Almeida, com. pessoal). Zavala-Camim (1996) sugere que as espécies de água doce são mais generalistas, alimentando-se de itens, dentro de um espectro de preferência, que estejam disponíveis no ambiente.

Da mesma forma, uma mesma espécie, sendo estudada em ambientes diferentes, apresenta distintos valores de K, alcançando, às vezes, variações muito grandes. Estes fatores dificultam a verificação de possíveis padrões no crescimento das espécies de peixes de água doce.

Alguns autores, como Paugy (1978) e Durand (1978), observaram que as espécies de água doce crescem mais nos grandes lagos do que nos rios, supondo que os lagos provêm mais alimento do que nos rios. Já em planícies de inundação, existe grande pressão de seleção, devido à predação, que faz com que as espécies tendam a crescer rapidamente para fugir dos predadores (Lowe-McConnell, 1975). Outro fator que pode estar influenciando este aumento no crescimento de espécie de lagos em relação às de rios é que, nos rios, os peixes tendem a gastar mais energia em outras estratégias, como, por exemplo, para a locomoção.

Para as espécies marinhas, foi possível observar padrões diferentes em relação às categorias tróficas, sendo os resultados mostrados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores de Kruskal-Wallis (H) para comparação das médias de K das espécies marinhas, dentro de sua categoria trófica e sexo (g.l. = graus de liberdade; P = nível de probabilidade; Hc = valor tabelado)

H	g.l	P	H crítico (Hc)	Conclusão
30,362	5	0,00001207	11,07	H > Hc ∴ pelo menos uma das médias nos valores de K é significativamente diferente

Através do teste de Dunn, foi verificado que as categorias tróficas invertebrados bentônicos (IB), presas pelágicas (PP) e piscívoros pelágicos (PIS) apresentam os menores valores de K (com K entre 0,02 e 0,39), já os comedores de invertebrados bentônicos, peixes (IB/P) e onívoros (ONI) fazem parte de um grupo intermediário, apresentando valores médios de K (entre 0,29 e 0,48) e, por último, os planctófagos (PLA) constituem o grupo que apresenta os mais altos valores de K (entre 0,31 e 1,21) (Fig. 3). Isto porque espécies planctófagas, como as aqui representadas pela sardinha-verdadeira e manjuba, têm baixos custos energéticos na captura do alimento por simplesmente filtrá-lo, não exigindo comportamento mais especializado para a obtenção do mesmo. As outras categorias apresentam, de uma forma ou de outra, comportamentos específicos para capturar seu alimento, seja por perseguir, atacar ou mesmo manipular os diversos itens. Por isso, as espécies planctófagas teriam teoricamente, mais energia estocada para utilizar no crescimento. As outras categorias teriam maiores gastos energéticos com a tomada do alimento, apresentando um crescimento mais lento. Este resultado pode ser

devido ao fato de que o ambiente marinho é mais estável do que o de água doce.

Tabela 5. Conclusão do teste não-paramétrico de Dunn, para as espécies marinhas, para sexos agrupados. (Baixos valores de K: entre 0,02 e 0,39; médios valores: entre 0,29 e 0,48; altos valores: entre 0,31 e 1,21)

IB	PP	PIS	IB/P	ONI	PLA
baixos valores de K			Médios valores de K		altos valores de K

Porém, não deve ser levado em conta que existe uma série de outros fatores (endógenos e exógenos) que podem influenciar no padrão específico de crescimento. Fatores como o tipo de ambiente assumem extrema importância (Lowe-McConnell, 1975; Lizama e Vazzoler, 1993), bem como temperatura, densidade e variação latitudinal (Vazzoler, 1971 e Vazzoler *et al.*, 1987). Muitos autores afirmam que esses fatores estão direta ou indiretamente ligados ao suprimento alimentar e, por sua vez, ligados ao crescimento individual das espécies.

Bowering (1978) afirma que o suprimento alimentar é o fator mais importante para o peixe atingir seu tamanho máximo dentro de determinadas condições ambientais. Fatores como densidade, abundância e temperatura estariam indiretamente ligados ao efeito do suprimento alimentar. Muitas espécies têm amplos e variáveis hábitos alimentares (Hartley, 1948), e, embora o peixe pareça exibir preferências, essas, frequentemente, vêm a funcionar como gatilhos pelos itens alimentares predominantes entre aqueles disponíveis.

Nos peixes, as relações entre predadores e presas são dependentes da competição intra e interespecífica e indiretamente relacionadas ao suprimento alimentar. Essas relações ajudam a garantir o equilíbrio natural, tanto dentro como entre as populações (Nikolski, 1969; Keast, 1970 e Popova, 1978). Embora não comprovada, não existe dúvida de que os predadores afetem as populações de presas e vice-versa, sendo que a dinâmica do crescimento tem um papel significativo em tais efeitos. Um exemplo claro ocorre com os piscívoros de água doce. Piscívoros como *Salminus maxillosus* (dourado), *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) e *Rhaphiodon vulpinus* (dourado-cachorro) por exemplo, costumam se reproduzir mais cedo, estando aptos para se alimentar das outras espécies que iniciam o período de desova, provendo, assim, de grande quantidade de alimento para as espécies predadoras, possibilitando um crescimento mais lento do que as outras (Lizama, 1994).

Desta forma, as taxas de crescimento de ambos

(predador e presa) são influenciadas de forma a manter o equilíbrio na população. Portanto, tão importante quanto a presença do recurso alimentar e a disponibilidade em que se encontra no ambiente, é a função que o recurso alimentar desempenha no balanço energético da comunidade.

Todavia, além dos fatores acima descritos, é necessário considerar a qualidade do alimento. Payne (1978) observou que as espécies que mantêm dieta animal apresentam aumento em suas taxas de crescimento em relação às que se alimentam de dieta vegetal, pois a dieta animal é mais eficiente, apesar da perda de energia que ocorre na passagem de um nível de energia para outro. Hofer *et al.* (1985), estudando a dieta de *Rutilus rutilus*, mostraram que os exemplares que se alimentavam de invertebrados cresciam mais rápido do que aqueles que se alimentavam de vegetação.

Por outro lado, ao considerar o fluxo de energia que ocorre dentro do sistema, os curtos percursos de energia (em ecossistemas aquáticos) teoricamente devem levar a grandes produções e grandes biomassas nas populações de peixes. Mas, na prática, as vantagens teóricas de estarem próximas aos produtores primários e consequentemente próximas ao alimento abundante, podem ser contrabalançadas por muitos outros fatores que ocorrem no ecossistema (Burgiss e Dunn, 1978). Este fato pode explicar a ausência de um padrão de crescimento nas espécies tropicais de água doce.

Portanto, a quantidade e a qualidade do alimento, juntamente com todos os processos que envolvem a captura, manipulação, ingestão e digestão do próprio alimento, além de todos os fatores que influenciam o funcionamento do ecossistema são importantes para um amplo entendimento da influência da alimentação sobre as taxas de crescimento de uma espécie em um determinado ambiente.

O presente estudo leva a concluir que as espécies marinhas apresentam padrões definidos de crescimento por apresentarem diferenças significativas entre as distintas categorias tróficas, enquanto que nas de água doce, esse padrão não é evidente pois não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre as suas médias.

Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos ao programa PADCT/Ciamb/UEM, através do qual foi possível a confecção deste trabalho e ao Nupélia (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura) da Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio logístico e infra-estrutura.

Referências bibliográficas

- Agostinho, A.A. *Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paranapanema, PR. São Carlos, 1985. (Doctoral Thesis in Ecology) - Universidade Federal de São Carlos.
- Agostinho, A.A.; Barbieri, G.; Verani, J.R. Idade e crescimento do cascudo preto *Rhinelepis aspera* (Siluriformes, Loricariidae) do rio Paranapanema, bacia do rio Paraná. *Rev. Unimar*, 13(2):249-258, 1991.
- Agostinho, A.A.; Hahn, N.S.; Gomes, L.C.; Bini, L.M. Estrutura trófica. In: Vazzoler, A. E. de M; Agostinho, A. A; Hahn, N. S. (eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: Eduem, 1997. p.229-248.
- Agostinho, C.S.; Marques, E. E. Idade e crescimento das piranhas *Serrasalmus spilopleura* e *S. marginatus* (Osteichthyes, Serrasalminae) do alto rio Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 11, 1995, Campinas. *Resumos...* Campinas: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1995. p. h10.
- Agostinho, A.A.; Nakatani, K.; Goulart, E.; Okada, E.K.; Agostinho, C.S. Estudos ictiológicos no reservatório de Itaipu, curva de crescimento da surumalha, *Auchenipterus nuchalis* (Siluriformes, Auchenipteridae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14, 1987, Juiz de Fora. *Resumos...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987. p.110.
- Alvittres Castilho, V.R. *Estudo sobre a biologia e ciclo de vida de Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Ubatuba 23°30'S - Cananéia 25°05'S, São Paulo). São Paulo, 1986. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Antoniutti, D.M.; Ranzani-Paiva, M.J.T.; Godinho, H.M.; Paiva, P. de. Relação peso total/comprimento total, crescimento e idade do cascudo *Plecostomus albopunctatus* Regan, 1908 (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Jaguari, São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 12(4):105-120, 1985.
- Barbieri, G. *Crescimento de Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) na represa do Lobo. São Carlos, 1974. (Master's Thesis in Ecology) - Universidade Federal de São Carlos.
- Barbieri, G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho. *Revta Bras. Zool.*, 6(2):225-233, 1989.
- Barbieri, G. Biologia do cascudo, *Rhinelocaria latirostris* Boulenger, 1899 (Siluriformes, Loricariidae) do rio Passa Cinco, Ipeúna/São Paulo: idade e crescimento. *Rev. Bras. Biol.*, 55(3):467-470, 1995.
- Barbieri, G.; Barbieri, M.C. Crescimento de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa do Lobo, Estado de São Paulo, pelo método da distribuição da frequência de comprimento (Pisces, Gymnotidae). *Rev. Bras. Biol.*, 44(3):239-246, 1980.
- Barbieri, G.; Barbieri, M.C. Growth and first sexual maturation size of *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) in

- the Lobo reservoir (state of São Paulo, Brazil) (Pisces, Gymnotidae). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 16(2):195-201, 1983.
- Barbieri, G.; Barbieri, M.C. Growth of *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879) (Osteichthyes, Parodontidae) from Passa Cinco River (Ipeúna - São Paulo, Brazil). *Rev. Bras. Biol.*, 49(2):539-544, 1989.
- Barbieri, G.; Pereira, J.A.; Costa, F.J.C.B. Crescimento de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Pisces - Cichlidae) pelo método do retrocálculo. *Bol. Núcl. Est-s Ci-s Mar*, 4:9-32, 1980.
- Barbieri, G.; Santos, E.P. dos. Crescimento e tamanho de primeira maturação gonadal de *Hypostomus aff. plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae) da represa do Monjolinho (São Carlos, SP). *Ciência e Cultura*, 39(7):659-663, 1987.
- Barbieri, G.; Santos, E. P. dos. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch, 1974) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, 40(7):693-697, 1988.
- Barthem, R.B. *Ecologia e pesca da piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii)*. Campinas, 1990. (Doctoral Thesis in Sciences) - Universidade de Campinas.
- Bendazoli, A.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Coord.) *A manjuba do rio Ribeira de Iguape: biologia, comportamento e avaliação de estoque*. São Paulo: Ibama/Iousp/IP-SA/Sema, 1990. 125 p.
- Bernardes, R.A. *Idade, crescimento, reprodução e pesca do peixe-porco Balistes capriscus* (Gmelin, 1788), capturado na costa sul do Estado de São Paulo - Brasil. São Paulo, 1988. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico.
- Beverton, R.J.H.; Holt, S.J. *On the dynamics of exploited fish populations*. London & Glasgow: Chapman & Hall, 1993. 533p.
- Bowering, W.R. Age and growth of Greenland Habbtut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), *ICNAF Subareas 2-4*. *ICNAF Res. Bull.*, 13:5-10, 1978.
- Braga, F.M. de S. *Estudo da mortalidade de Paralonchurus brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopennaeus kroyeri*). 26p. (Mimeo.).
- Braga, F.M. de S.; Vazzoler, A.E.M. Projeto jaraqui II. Crescimento das espécies do gênero *Semaprochilodus* da bacia Amazônica: aspectos quantitativos. *Ciência e Cultura*, 35(7):531, 1983.
- Bruton, M.N.; Allanson, B.R. The growth of *Tilapia mossambica* Peters (Pisces, Cichlidae) in lake Sibaya, South Africa. *J. Fish Biol.*, 6:701-715, 1974.
- Burgis, M.J.; Dunn, I.G. Production in three contrasting ecosystems. In: Gerking, S.D. (ed.). *Ecology of freshwater fish production*. Oxford: Blackwell. 1978. p. 137-158.
- Cergole, M.C. *Aspectos sobre a biologia de M. curema Valenciennes, 1836* (Pisces, Mugilidae) no estuário de São Vicente, SP. São Paulo, 1986. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Cergole, M.C. *Avaliação do estoque da sardinha-verdadeira, Sardinella brasiliensis da Costa Sudeste do Brasil, período 1977 a 1990*. São Paulo, 1993. (Doctoral Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Cergole, M.C.; Rossi-Wongtschowski, C.L.B.; Pinto, Y.A. Estudo da idade e do crescimento da tainha, *Mugil platanus*, da região de Cananéia, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 11, 1995, Campinas, Resumos... Campinas: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1995. p.6.
- Correa, M.A.V. *Crescimento do matrinxã, Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei, Characidae) do baixo rio Negro, seus afluentes e no baixo rio Solimões. Manaus, 1987. (Master's Thesis in Biological Sciences) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Costa, M. de L.; Martins-Juras, I. da A. Determinação da idade e crescimento do bandeirado, *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766), São Luis - Estado do Maranhão. *Bol. Lab. Hidrob.*, 4(1):17-50, 1981/82.
- Cunningham, P.T.M. *Bionomia e ciclo de vida de Ctenosciaena graciliirrhus* (Metzelaar, 1919) na plataforma continental brasileira entre as latitudes de 22°10'S e 30°S. São Paulo, 1978. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Dourado, O.F.; Chacon, J. de O.; Davies, W.D. Idade e crescimento do curimatã, *Prochilodus cearensis* Steindachner, no açude "Pereira de Miranda", Pentecoste, Ceará, Brasil. *Bol. Téc. Dnocs*, 29(2):95-109, 1971.
- Durand, J.R. Biologie et dynamique des populations d'*Alestes baremoze* (Pisces, Characidae) du bassin Tchadien. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, (98):332, 1978.
- Fagade, S.O. Age determination in *Tilapia melanotheron* (Rupell) in the Lagos Lagoon, Lagos, Nigeria. In: Bagenal, T.B. (ed.) *Ageing of fish:- proceedings of a International Symposium*. London: Unwin. 1974. p. 71-77.
- Fenerich, N.A.; Narahara, M.Y.; Godinho, H. M. Curva de crescimento e primeira maturação sexual do mandi, *Pimelodus maculatus* Lac., 1803 (Pisces, Siluroidei). *Bol. Inst. Pesca*, 4(1):1-28, 1975.
- Freitas, F.E.L.; Vazzoler, A.E.A. de M. Projeto Curimata 04 - Crescimento - relação entre peso total e comprimento total do curimata (*Prochilodus nigricans*) do rio Acre e lagoa marginais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14, 1987, Juiz de Fora. Resumos... Juiz de Fora: SBZ, 1987. p.89.
- Giannini, R. *Distribuição temporal e espacial e aspectos bioecológicos da família Sciaenidae na baía de Santos, SP, Brasil*. São Paulo, 1989. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Gneri, F.S.; Angelescu, V. La nutrición de los peces iliófagos en relación con el metabolismo general del ambiente acuático. *Rev. Inst. Invest. Cienc. Nat.*, 2:1-44, 1951.

- Goulart, E.; Verani, J.R. Idade e crescimento do cascudo, *Hypostomus commersonii* Valenciennes, 1840 (Osteichthyes, Loricariidae) da represa Capivari-Cahoeira, Paraná, Brasil. *Rev. Unimar*, 14:1-17, 1992. (Suplemento).
- Grimes, C.B. Growth and length-weight relationship of vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, from North Carolina and South Carolina waters. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 107:454-456, 1978.
- Gulland, J.A. *Fish population dynamics*. New York: John Wiley e Sons, 1977. 422p.
- Gurgel, H. de C.B.; Barbieri, G. Idade e crescimento do bage amarelo *Rhamdia branneri* Haseman, 1911 (Siluriformes, Pimelodidae) do rio Iguaçu/Paraná. *Rev. Unimar*, 13(2):249-258, 1991.
- Haimovici, M. *Estructura y dinamica poblacional del pargo blanco Umbrina canosai* (Sciaenidae, Pisces) del litoral del Rio Grande do Sul, Brasil. Buenos Aires:, 1982. (Doctoral Thesis in Sciences) - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional.
- Haimovici, M. Crecimiento de la pescadilla real *Macrondon ancyllodon* en el sur de Brasil en el periodo 1984-1986. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 4:99-1988.
- Haimovici, M.; Reis, E.G. Determinação de idade e crescimento da castanha *Umbrina canosai*, (Pisces, Sciaenidae) do sul do Brasil. *Atlântica*, 7:25-46, 1984.
- Hartley, P.M.T. Food and feeding relationships in a community of freshwater fishes. *J. Anim. Ecol.*, 33:40-51, 1948.
- Hayashi, C.; Goulart, E.; Verissimo, S.; Fedatto Jr, Z. Idade e crescimento do curimba *Prochilodus scrofa* (Osteichthyes: Prochilodontidae) no reservatório de Itaipu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 16, 1989, João Pessoa. *Resumos...* João Pessoa: SBZ, 1989. p. 50.
- Hayashi, C.; Verissimo, S. Estudo de crescimento da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Osteichthyes, Sciaenidae) nos primeiros anos da formação do reservatório de Itaipu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 17, 1990, Londrina. *Resumos...* Londrina: SBZ, 1990. p. 308.
- Hofer, R.; Krewedl, G.; Koch, F. An energy budget for a omnivorous cyprinid: *Rutilus rutilus* (L.). *Hydrobiologia*, 122: 53-59, 1985.
- Isaac-Nahum, V. J. Analysis of methods for the estimation of fish growth parameters, based on data from the family Sciaenidae and on simulated data. Kiel: Aus dem Institut für Meereskunde an der Christian Albrechts, Universität zu Kiel, 1989. (Doctoral Thesis in Oceanography). Fakultät der Christian Albrechts, Universität zu Kiel.
- Juras, A.A. *Estudo sobre reprodução, regime alimentar e crescimento de Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1827) (Teleostei, Sciaenidae), captura no litoral da ilha de São Luís do Maranhão - Brasil. São Paulo, 1984. (Doctoral Thesis in Biological Oceanography) - Instituto oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Kawakami de Resende, E. *Estudo da distribuição, biologia de Syacium papillosum* (Linnaeus, 1758), na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S). São Paulo, 1979. (Doctoral Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Keast, A. Food specializations and bioenergetic interrelations in the fish faunas of some small Ontario waterways. In: Steele, J.H. (ed.). *Marine food chains*. Berkeley: University of California Press, 1970.
- Krug, L.C.; Haimovici, M. Idade e crescimento da enchova *Pomatomus saltatrix* do Sul do Brasil. *Atlântica*, 11(1):47-61, 1989.
- Lizama, M. de los A.P. *Estimativas das taxas de crescimento recrutamento e mortalidade de espécies de peixes dominantes na planície de inundação do Alto Rio Paraná (22° 40'-22°50'S e 53°15'-53°40'W), Brasil. I. Rhaphiodon vulpinus* (Agassiz, 1829), (Characiformes, Cynodontidae). Maringá, 1994. (Master's Thesis in Environmental Sciences) - Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá.
- Lizama, M. de los A.P.; Vazzoler, A.E.A. de M. Crescimento em peixes do Brasil: uma síntese comentada. *Rev. Unimar*, 15:141-173, 1993. (Suplemento).
- Lowe-McConnell, R.H. *Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution*. London: Longman. 1975.
- Martins-Juras, I. da A.G. *Estudo sobre o crescimento de Macrondon ancyllodon* (Bloch e Schneider, 1801) capturada nas costas do Rio Grande do Sul (Latitude 29°S a 32°S). São Paulo, 1980. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Matsuura, Y. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira: introdução à oceanografia pesqueira. *Publ. Esp. Inst. Oceanogr.*, (4): 1-146, 1977.
- Matsuura, Y. *Estudo comparativo das fases iniciais do ciclo de vida da sardinha-verdadeira, Sardinella brasiliensis, e da sardinha-cascuda, Harengula jaguana* (Pisces, Clupeidae), e nota sobre a dinâmica da população da sardinha-verdadeira na região sudeste do Brasil. São Paulo, 1983. (Livro Docência) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Matheus, C. E. *Aspectos do crescimento e reprodução de Sarotherodon niloticus* (tilápia do Nilo) em lagoas de estabilização e sua influência no tratamento biológico. São Carlos, 1984. (Master's Thesis in Ecology) - Universidade Federal de São Carlos.
- Menezes, M.F. de. Biologia pesqueira do cangulo *Balistes vetula* Linnaeus: Reprodução e crescimento. *Arq. Ciênc. Mar.*, 24:53-59, 1985.
- Menezes, M.F. de; Gesteira, T.C.V. Idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do norte e nordeste do Brasil. *Arq. Ciênc. Mar.*, 14(2):81-85, 1974.
- Nikolski, G.V. *Fish population dynamics*. Edinburgh: Oliver E Boyd, 1969. 323p.
- Nomura, H. Dados biológicos sobre a serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), das águas cearenses. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, 7(1):29-39, 1967.
- Nomura, H. Comparação entre idade e o crescimento da piava *Leporinus friderici* Steindachner, e do piavuçu,

- Leporinus octofasciatus* Steindachner (Pisces, Anostomidae). *Ciência e Cultura*, 25(6):330, 1973. (Suplemento).
- Nomura, H. Comparação de idade e do crescimento de três espécies do gênero *Astyanax* BAIRD e GIRARD, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi-Guaçu, SP. *Rev. Bras. Biol.*, 35(3):531-547, 1975a.
- Nomura, H. Idade do lambari de rabo amarelo, *Astyanax schubarti*, 1964 (Pisces, Characidae) do rio Mogi-Guaçu, SP. *Ciência e Cultura*, 27(7):362, 1975b. (Suplemento).
- Nomura, H. *Dicionário dos peixes do Brasil*. Brasília: Editerra, 1984. 482p.il.
- Nomura, H. Caracteres merísticos e biologia do cascudo, *Hypostomus fluviatilis* (Schubart, 1964) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Mogi-Guaçu, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 5(1):77-88, 1988.
- Nomura, H.; Barbosa, J.M. Biologia do acará - cascudo *Cichlasoma bimaculatum* (L., 1758) do riacho Bem Posta (Campo Maior, Piauí) (Osteichthyes, Cichlidae). *Rev. Bras. Biol.*, 40(1):159-163, 1980.
- Nomura, H.; Hayashi, C. Caracteres merísticos e biologia do saguiri, *Curimatus gilberti* (Quoy e Gaimard, 1824), do rio Morgado (Matão, São Paulo) (Osteichthyes, Curimatidae). *Rev. Bras. Biol.*, 40(1):165-176, 1980.
- Nomura, H.; Mueller, I.M. de M. Biologia do cascudo, *Plecotomus hermani* Ihering, 1905 do rio Mogi-Guaçu, São Paulo, (Osteichthyes, Loricariidae). *Rev. Bras. Biol.*, 40(2):267-275, 1980.
- Nomura, H.; Pozzi, R.; Manreza, F.A. Caracteres merísticos e dados biológicos sobre o mandí-amarelo, *Pimelodus darwini* (BLOCH, 1782), do rio Mogi-Guaçu (Pisces, Pimelodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 32(1):1-14, 1972.
- Olmsted, L.L.; Kilambi, R.V. Age and growth of spotted bass (*Micropterus punctulatus*) in Lake Fort Smith, Arkansas. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 107(1), 21-25, 1978.
- Paiva, M.P. *Fisioecologia da traíra, Hoplias malabaricus* (BLOCH), no Nordeste brasileiro. Crescimento, resistência à salinidade, alimentação e reprodução. São Paulo, 1972. (Doctoral Thesis in Sciences) - Instituto de Biociências, Depto de Fisiologia Geral, Universidade de São Paulo.
- Palmeira, S. da S.; Resende, E.K. de; Nascimento, F.L. Determinação das curvas de crescimento para o curimatá (*Prochilodus lineatus*) no pantanal do Miranda, Aquidavã - MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 17, 1990, Londrina, Resumos... Londrina: SBZ, 1990. p.261.
- Paugy, D. Ecologie et biologie des *Alestes baremoze* (Pisces, Characidae) des rivières de Côte d'Ivoire. *Cahiers ORSTOM, sér. Hydrobiologie*, 12:245-275, 1978.
- Payne, A.J. Physiological and ecological factors in the development of fish culture. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 44:38-45, 1979.
- PDP/Sudepe. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre lagosta e pargo. Tamandaré/PE, 21-24/06/1983. *Sér. Doc. Téc.*, (33):129-173. 1985.
- Peria, C.G. *Estimativa da taxa de produção e da relação produção/biomassa média (P/B), de peixes demersais do ecossistema costeiro de Ubatuba, SP, Brasil*. São Paulo, 1995. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Popova, O.A. The role of predaceous fish in ecosystems. In: Gerking, S.D. (ed.). *Ecology of freshwater fish production*. Oxford: Backwell. 1978.
- Reis, E.G. *Idade, crescimento e reprodução de Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS). Rio Grande, 1982. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Universidade do Rio Grande.
- Richardson, I. D.; Vazzoler, G.; Faria, A. de; Moraes, M. N. de. Report on sardine investigations in Brazil. In: WORLD SCIENTIFIC MEETING ON THE BIOLOGY OF SARDINES AND RELATED SPECIES. *FAO Proc. Sardine Meeting*, 3(13):1051-1079, 1960.
- Rijavec, L.; Jablonski, S.; Simon, A.S.C.B.; Rodrigues, L.F.; Pires, M.R.Q. Contribuição ao conhecimento da biologia e dinâmica da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) em águas brasileiras (Resultados preliminares). *PDP, sér. Docs ocas.*, (24):1-28, 1977.
- Rodrigues, J.D.; Mota, A.; Moraes, M.N. de; Ferreira, A.E. Curvas de maturação gonadal e crescimento de fêmeas de pirambeba, *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes). *Bol. Inst. Pesca*, 5(2):51-63, 1978.
- Rodrigues, M.S. de S. Idade e crescimento de cururuca, *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822), nas águas cearenses. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, 8(1):7-14, 1968.
- Ross, J.L.; Hunstman, G.R. Age, growth and mortality of bluefin tilefish from North Carolina and South Carolina. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 111:201-221, 1982.
- Saccardo, S. A. *Biologia e bionomia de Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Teleostei: Carangidae) na plataforma continental brasileira entre 23°S (RJ) e 30°S (RS). São Paulo, 1980. (Doctoral Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Saccardo, S.A.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Cergole, M.C.; Bittencourt, M.M. Age and growth of the southeastern Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, 1981-83. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 36(1):17-35, 1988.
- Santos, E.P. dos Quantitative Aspects. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 13(1):185-190, 1963.
- Santos, E.P. dos; Frantzen, F.M. Growth of sardines: quantitative aspects. *Anais Acad. Bras. Ciênc.*, 37:360-362, 1965. (Suplemento).
- Santos, G. *Estudos sobre a biologia de Leporinus piau* Fowler, 1941 na represa de Três Marias (MG) (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae). São Carlos, 1986. (Master's Thesis in Ecology) - Universidade Federal de São Carlos.
- Santos, G.; Barbieri, G.B. Aspectos do crescimento de *Leporinus piau* Fowler, 1941 na represa de Três Marias, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12, 1986, Cuiabá, Resumos... Cuiabá: SBZ, 1986. p.157.
- Schwingel, P.R.; Castello, J.P. Validacion de la edad y crecimiento de la corvina (*Micropogonias furnieri*) en el sur de Brasil. *Frente Marítimo*, 7:19-24, 1990.

- Siegel, S. *Estatística não paramétrica*: para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill. 1975. 350p.
- Silva, A.B. da; Santos, E.P. dos; Mello, J.T.C. de; Sobrinho, A.C.; Mello, F.R. Análise quantitativa de um ensaio em piscicultura intensiva de Tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier). *Ciência e Cultura*, 36(1):82-86, 1984.
- Soares, L.S.H. *Aspectos da biologia e ecologia de Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830) (Perciformes: Sciaenidae) entre Cabo Frio e Torres, Brasil. São Paulo, 1983. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Toledo Filho, S. de A. *Biologia populacional do curimatá, Prochilodus scrofa Steindachner, 1981* (Pisces, Prochilodontidae) do rio Mogi-Guaçu. Aspectos quantitativos. São Paulo, 1981. (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Toscano-Bellini, A. *Biologia e bionomia de Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) (Trichiuridae, Perciformes, Teleostei) da costa brasileira, entre Cabo Frio (23° 00'S) e Torres (29°21'S). São Paulo, 1980. (Master's Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Vazzoler, A.E.A. de M. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao Sul de Cabo Frio, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 20(1):1-70, 1971.
- Vazzoler, A.E.A. de M.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Braga, F. M. de S. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. IV. Crescimento: aspectos quantitativos. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 35(1):53-63, 1987.
- Vazzoler, G. Sobre a biologia da corvina da costa sul do Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 12(1):53-102, 1962.
- Weatherley, A.H.; GILL, H.S. *The biology of fish growth*. London: Academic Press, 1987. 443p.
- Welcomme, R.L. *Fisheries ecology of floodplain rivers*. New York: Longman, 1979. 317p.
- Wootton, R.J. *Ecology of teleosts fishes*. London: Chapman e Hall. 1991. 404p.
- Ximenes, M.O.C. Idade e crescimento da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, 21(1/2):47-54, 1981.
- Ximenes, M.O.C.; Fonteles Filho, A.A. Estudo da idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no norte e nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, (27):69-81, 1988.
- Ximenes, M.O.C.; Menezes, M.F. de; Fonteles-Filho, A.A. Idade e crescimento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, 18(1/2):73-81, 1978.
- Yamaguti, N.; Santos, E.P. dos Crescimento da pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*): aspecto quantitativo. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 15(1):75-78, 1966.
- Zaneti-Prado, E.M. *Estudo da distribuição, estrutura, biologia e bionomia de Mullus argentinae* (Teleostei: Mullidae) na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S). São Paulo, 1978. (Doctoral Thesis in Biological Oceanography) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Zaneti-Prado, E.M. Bionomia e ciclo de vida de *Umbrina canosai*, Berg (1895). *Bol. Inst. Oceanogr.*, 28(1):119-165, 1979.
- Zar, J.H. *Biostatistical analysis*. 3.ed. New Jersey: Prentice Hall. 1996. 662p.
- Zavala-Camin, L.A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: Eduem, 1996. 120p.

Received on December 23, 1999.

Accepted on May 25, 2000.