

## ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE ESCAMAS DE *Lycengraulis grossidens* (AGASSIZ, 1829), EM POPULAÇÕES DA BACIA RIO URUGUAI MÉDIO, RIO GRANDE DO SUL

Maykol Garcia GOULART<sup>1</sup>; Alexandre da Cunha ASCHENBRENNER<sup>1</sup>; Thiago BORTOLUZZI<sup>1</sup>; Camila da Rosa da SILVEIRA<sup>1</sup>; Evanhoé Dolejal LEPKOSKI<sup>1</sup>; Juliane Alves MARTINS<sup>1</sup>; Elenice da Silva BRANDLI<sup>1</sup>; Deise Camponogara ROOS<sup>1</sup>; Enrique QUEROL<sup>2</sup> & Marcus V. QUEROL<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Curso de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Campus Uruguaiana, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Pesquisadores do Núcleo de Pesquisas Ictiológicas, Limnológicas e Aqüicultura da Bacia do Rio Uruguai (NUPILABRU) Museu de Ciências Naturais, PUCRS Uruguaiana. BR 472 – Km 07 – E-mail: equerol@pucrs.br

**ABSTRACT** – ANALYSIS OF *LYCENGRAULIS GROSSIDENS* (AGASSIZ, 1829) scales GROWING IN POPULATIONS FROM THE MEDIUM URUGUAY RIVER BASIN. The study was developed during two years, from april 2003 to march 2005, in the São Marcos district, Uruguaiana, medium Uruguay river basin. Scales were utilized for age determination. The length/weight relationship expression on individuals of the first year showed for male:  $W_t = 0,0033 L_t^{3,28}$   $r = 97\%$ , for female  $W_t = 0,0035 L_t^{3,25}$   $r = 95\%$ ; and by the total fish population  $W_t = 0,003 L_t^{3,25}$   $r = 98\%$ . In the second year, the length/weight data obtained for male were  $W_t = 0,00492689 L_t^{3,11806}$   $r = 95\%$ , for female  $W_t = 0,00413513 L_t^{3,18228}$   $r = 96\%$ , and for the total fish population  $W_t = 0,00481426 L_t^{3,12752}$   $r = 95\%$ . The first year growth weight for male was  $L_T = 26(1 - e^{0,12(t-(-0,69))})$  and length growth was  $W_T = 88,38(1 - e^{0,10(t-(-1,9))})$ . The first year growth weight for female was  $L_T = 26(1 - e^{0,266(t-(-2,19))})$ , and for length growth were  $W_T = 88,38(1 - e^{0,10(t-(-1,9))})$ . In the second year, the weight growth obtained for male was  $L_T = 26(1 - e^{0,42(t-(-0,69))})$ , and for length growth was  $W_T = 88,38(1 - e^{0,55(t-(-0,79))})$ . The second year growth weight for female obtained was  $L_T = 26(1 - e^{0,59(t-(-0,12))})$ , and the length growth was  $W_T = 88,39(1 - e^{0,59(t-(-0,12))})$ . The development of the first annuli was observed only in individuals with more than 10 cm length. The results indicated that the sardine individuals analyzed have growing only in the first year.

**Key words:** length/weight relationship, sardines, Uruguaiana.

**RESUMO** – A pesquisa teve a duração de 2 anos, de abril 2003 a março de 2005 e foi desenvolvida no distrito de São Marcos, Uruguaiana, na bacia do rio Uruguai Médio. Foram utilizadas escamas para a determinação da idade. A relação peso/comprimento nos indivíduos do primeiro ano mostrou para machos  $W_t = 0,0033 L_t^{3,28}$   $r = 97\%$ , fêmeas  $W_t = 0,0035 L_t^{3,25}$   $r = 95\%$  e para toda a população  $W_t = 0,003 L_t^{3,25}$   $r = 98\%$ . A relação peso/comprimento no segundo ano mostrou para machos  $W_t = 0,00492689 * L_t^{3,11806}$   $r = 95\%$ , fêmeas  $W_t = 0,00413513 * L_t^{3,18228}$   $r = 96\%$  e para toda a população  $W_t = 0,00481426 * L_t^{3,12752}$   $r = 95\%$ . Para o crescimento em comprimento no primeiro ano obteve-se para machos  $L_T = 26(1 - e^{0,12(t-(-0,69))})$ , para peso em crescimento  $W_T = 88,38(1 - e^{0,10(t-(-1,9))})$ . O crescimento em comprimento no primeiro ano para fêmeas foi  $L_T = 26(1 - e^{0,266(t-(-2,19))})$  e o peso em crescimento  $W_T = 88,38(1 - e^{0,496(t-(-0,68))})$ . No segundo ano o crescimento em comprimento para machos foi  $L_T = 26(1 - e^{0,42(t-(-0,69))})$ , e o peso em crescimento  $W_T = 88,38(1 - e^{0,55(t-(-0,79))})$ . No segundo o crescimento em comprimento para fêmeas foi  $L_T = 26(1 - e^{0,59(t-(-0,12))})$  e o peso em crescimento  $W_T = 88,39(1 - e^{0,59(t-(-0,12))})$ .

Foi observado que a formação do primeiro anel etário se dá com aproximadamente 10 cm. Os resultados obtidos indicam que os indivíduos de sardinha analisados apresentam crescimento somente no primeiro ano de vida.

**Palavras-chave:** relação peso/comprimento, sardinha prata, Uruguaiana.

## INTRODUÇÃO

Os peixes representam aproximadamente 50% dos vertebrados, englobando cerca de 24.000 espécies que ocupam os ambientes aquáticos mais diversos; ocorrendo desde grandes altitudes até profundezas marinhas. Essa adaptabilidade reflete a grande flexibilidade fenotípica dos peixes, que permite à expressão de diferentes opções ecomorfológicas ao ambiente variável (VAZZOLER, 1996).

Dentre os métodos de determinação de idade e crescimento, a interpretação de anéis presentes em estruturas calcificadas dos peixes tem sido o procedimento mais aceito CORDIVIOLA (1974), no qual as estruturas mais utilizadas são escamas e otólitos.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI (1977) lembra que a relação peso/comprimento em peixes tem sido utilizada como informação biológica para facilitar a estimativa de peso de um indivíduo através do conhecimento do seu comprimento, indicando sua condição, ou seja, o acúmulo de gordura, bem estar fisiológico e desenvolvimento gonadal.

Este trabalho objetiva estimar relação peso/comprimento, através das curvas de crescimento em comprimento e peso, determinando assim a periodicidade e época de formação de anéis etários nas escamas de *Lycengraulis grossidens*.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na localidade de São Marcos (Cantão), situado a (29° 30' 20,4"S/ 56°50'41,9"W), no município de Uruguaiana RS. O período de estudo compreendeu os meses de abril de 2003 a março de 2005. Utilizaram-se 179 indivíduos no primeiro ano de coleta e 106 indivíduos no segundo.

Para a captura dos espécimes foram utilizadas seis redes de espera, malha 1,5 mm, com aproximadamente 1,5 m de altura por 10 m de comprimento, uma rede de arrasto manual tipo Picaré com 0,5 cm de malha. Logo após foi injetado formol a 10% na cavidade celomática para fixação dos exemplares (MARTOJA & MARTOJA-PIERSON, 1970).

Para a análise dos exemplares em laboratório, foram utilizadas pinças, bisturis, pesados em balança

de precisão e medidos com ictiômetro. Para a obtenção dos valores de crescimento em peso foi utilizada a fórmula de LÊ CREN (1951):  $W_t = a \cdot L_s^b$ .

O crescimento tanto em peso como em comprimento foi determinado através da utilização da equação de VON BERTALANFFY (1938), onde se estima o crescimento em comprimento através da equação  $L_s = L_\infty(1 - e^{-k(t-t_0)})$ .

Para crescimento em peso foi utilizado a equação  $W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ .

A limpeza das escamas foi realizada com auxílio de microscópio e pincel, utilizando-se água destilada com 3 à 4 gotas de detergente para cada 10 ml de água. As amostras ficaram imersas nesta solução por 15 a 30 minutos. Posteriormente a esta etapa, fez-se a montagem das lâminas para serem analisadas no projetor de slides e obter-se a leitura dos anéis etários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação peso/comprimento é empregada para se fazer à estimativa do peso de um determinado indivíduo ou população mediante o conhecimento de seu comprimento e vice-versa, somando-se a isso a possibilidade da obtenção de subsídios quanto às condições do peixe, bem como do tipo de crescimento (OLIVEIRA, 1997).

Através da relação peso/comprimento (LÊ CREM, 1951) obtiveram-se no primeiro ano indivíduos com os seguintes valores: machos  $W_t = 0,0036997 \cdot L_t^{3,24636}$   $r = 92\%$ , fêmeas  $W_t = 0,00272379 \cdot L_t^{3,34839}$   $r = 90\%$  (Figs. 1e 2).

Para a população de um ano foi obtido o valor de  $W_t = 0,00419247 \cdot L_t^{3,139902}$   $r = 93\%$  (Fig. 3).

No segundo ano foram obtidos os seguintes resultados: para machos  $W_t = 0,00492689 \cdot L_t^{3,11806}$   $r = 95\%$ , fêmeas  $W_t = 0,00413513 \cdot L_t^{3,18228}$   $r = 96\%$  (Figs. 4 e 5).

Para o conjunto total da população do segundo ano os valores alcançados foram  $W_t = 0,00481426 \cdot L_t^{3,12752}$   $r = 95\%$  (Fig 6).

Os resultados obtidos de dois anos de coleta para o rio Uruguai Médio, são semelhantes aos encontrados por OLIVEIRA (1997) nas lagoas de Itapeva e Quadros, o qual trabalhando com a mesma espécie encontrou os coeficientes de alometria (b) muito próximos aos encontrados neste trabalho.

Devido à proximidade dos coeficientes de alometria, o crescimento é tipo isométrico. Nesse

sentido, LE CREN, (1951) considera que para a maioria das espécies de peixes, os valores de (b) variam entre 2,5 e 4,0. Nesse caso, os valores encontrados para *Lycengraulis grossidens* no rio Uruguai Médio, região de Uruguiana, estão dentro dos limites estabelecidos.

As análises feitas em escamas de 285 indivíduos, sendo 179 do primeiro ano e 106 do segundo, segundo a média da equação de VON BERTALANFFY (1938), indicam que os indivíduos, no período total apresentam um ano de idade ao atingirem o tamanho em torno de 14 cm (Figs 7 e 8). A média do peso obtido indica que o peso total (WT) das fêmeas é maior do que dos machos, em resultados para as populações dos dois anos (ver Fig. 9). Indivíduos com um ano de idade obtiveram a formação do primeiro anel etário com um tamanho de 10 cm.

As médias obtidas na equação de BERTALANFFY (1938) estão expressas na Tabela I.

O parâmetro “k” indica que os exemplares de *Lycengraulis grossidens* do segundo ano tiveram um crescimento em peso e comprimento maiores dos que no primeiro ano (Figs. 9 e 10). Estes valores podem estar relacionados com a temperatura, que no segundo ano teve uma média mais elevada que no primeiro (Tab. II), o que sugere que a espécie alimenta-se mais em temperatura elevada BORTOLUZZI *et al* (2006).

Os valores de “k” para fêmeas foram mais elevados do que os de machos nos dois anos de coleta (Figs 9 e 10). Nesse sentido, esse valor alto sugere um rápido crescimento para espécie (vide também OLIVEIRA, 1997).

## CONCLUSÕES

Os dados obtidos a partir da relação peso/comprimento em *Lycengraulis grossidens* são isométricos para toda a população, no primeiro e no segundo ano, indicando que a espécie possui um rápido crescimento no primeiro ano de vida. No segundo e terceiro anos etários os indivíduos apresentaram diminuição do seu crescimento, tanto em peso quanto em comprimento.

As análises feitas em escamas mostraram que os indivíduos apresentaram o primeiro anel etário com cerca de 10 cm, o que sugere que indivíduos com tamanho menor são considerados juvenis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, L. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). **Human Biology**, Baltimore, v. 10, n. 2. 1938. 181-213.
- BORTOLUZZI, T. P.; ASCHENBRENNER, A.C.; SILVEIRA, C.R., ROOS D.C.; LEPKOSKI E.D.; MARTINS J.A.; GOULART, M.G.; QUEROL E; QUEROL V.M.V. Hábito alimentar da sardinha prata, *Lycengraulis grossidens* (Spix & Agassiz, 1829), (Pisces, Engraulidae), rio Uruguai médio, sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biodiversidade Pampeana**, 4. 2006.p. 11-23.
- CORDIVIOLA, E. La edad en los peces: su determinación en especies del Paraná médio. **Rev.Asoc.Cien.Nat.Lit.Argent.**,5. 1974. p.53-69
- LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad and conditions in the perch *Perca fluviatilis*. **Journal Animal Ecology**, Heslington, v. 20, n. 2. 1951. 201-219.
- OLIVEIRA A. **Dinâmica populacional de *Lycengraulis grossidens*, Agassiz 1829 nas lagoas Itaperava e quadros, subsistema Norte de lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Engraulidae)**. Porto Alegre: Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, PUCRS. 1997.
- MARTOJA, R. & MARTOJA-PIERSON. M. **Técnicas de histologia animal**. Toray: Masson. Barcelona. 1970. 341p
- REBOUÇAS, L. E. Notas preliminares sobre a biometria de *Astyanax fasciatus* (Pisces, Characidae). **Papéis avulsos Dep. Zool.** São Paulo 16. 1963. p. 213-215.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C .L. B. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23° S e 28° S. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 26. 1977. p. 131-180.
- VANZOLINI, P. E. & R. REBOUÇAS. **Nota sobre o crescimento de *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characidae)**. **Papéis avulsos Dep. Zool.** 17. 1965.p.181-190.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: Eduem. 1996.
- WALFORD, L. A. A new graphic method of describing the growth of animals. **Biological Bulletin**, v. 90, n.2. 1946. p.141-147.

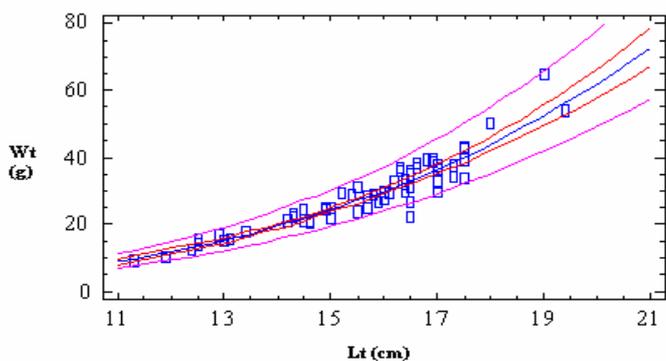


Figura 1. Relação peso comprimento de machos de *L. grossidens* na região de Uruguiana no primeiro ano.

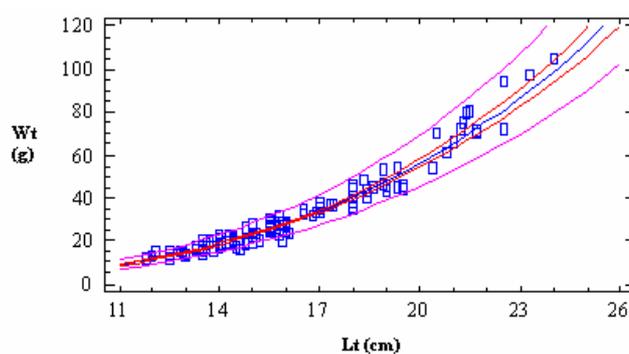


Figura 4. Relação peso comprimento de machos de *L. grossidens* na região de Uruguiana no segundo ano.

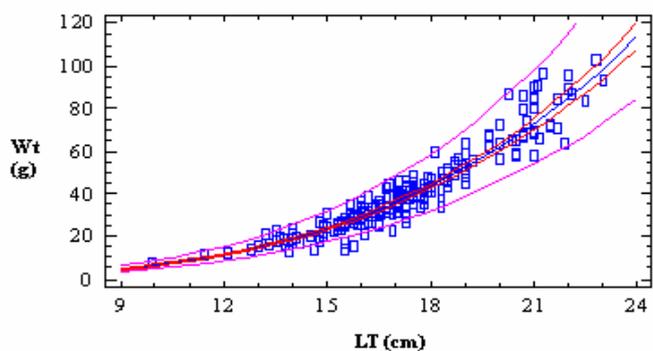


Figura 2. Relação peso comprimento de fêmeas de *L. grossidens* na região de Uruguiana primeiro ano.

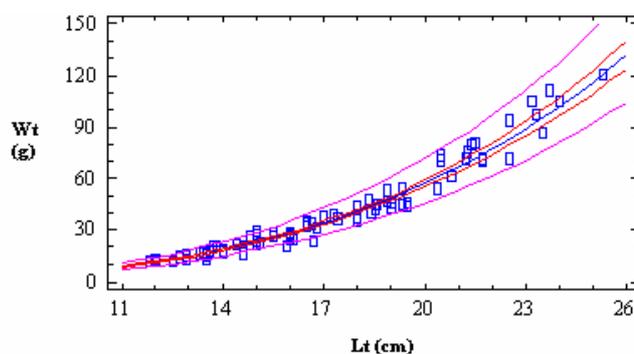


Figura 5. Relação peso comprimento de fêmeas de *L. grossidens* na região.

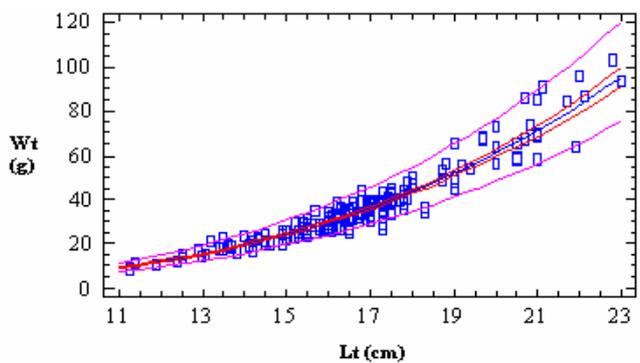


Figura 3. Relação peso comprimento para toda população de *L. grossidens* na região de Uruguiana primeiro ano.

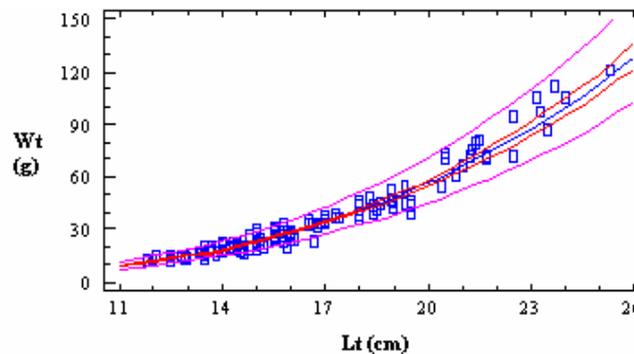


Figura 6. Relação peso comprimento para toda população de *L. grossidens* na região de Uruguiana segundo ano.

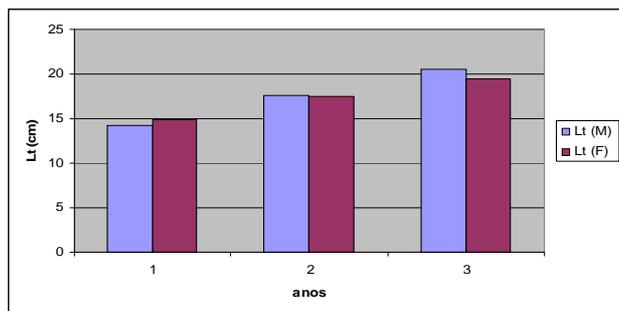


Figura 7: Comprimento machos e fêmeas do primeiro ano utilizados 179 exemplares de *L. grossidens*.

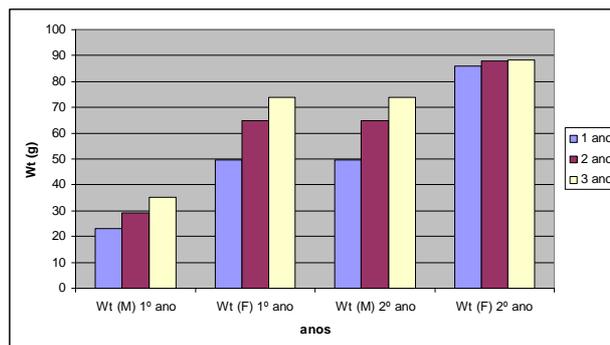


Figura 9: Peso primeiro e segundo ano de macho e fêmeas utilizados 285 exemplares de *L. grossidens*.

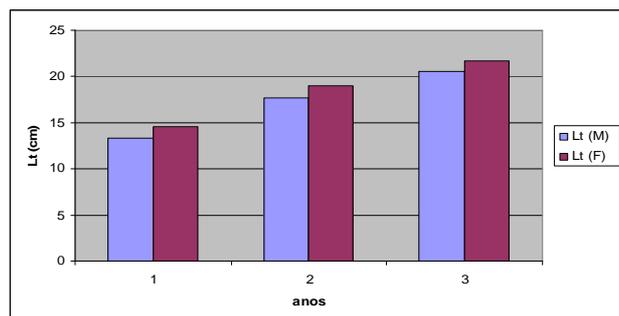


Figura 8: Comprimento de machos e fêmeas segundo ano utilizados 106 exemplares de *L. grossidens*.

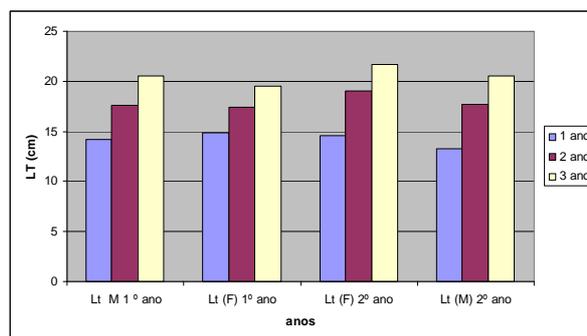


Figura 10: Comprimento machos e fêmeas do primeiro e segundo ano com 285 exemplares de *L. grossidens*

Tabela I: Classe de idade, médias de peso e comprimento dos indivíduos da espécie *L. grossidens*.

Ano 1	Idade 1		Idade 2		Idade 3	
	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt
Machos	14,25	22,9257	17,644	29,3496	20,52	35,1431
Fêmeas	14,871	49,579	17,4703	64,6095	19,4625	73,8118
<b>Ano 2</b>						
Machos	13,2772	49,579	17,6647	64,6095	20,5392	73,8196
Fêmeas	14,5854	85,8803	19,0071	87,9223	21,716	88,3028

Tabela II: Temperaturas médias mensais registradas durante os anos de 2003 a 2005 na região de Uruguaiana, RS, Brasil. Fornecidas pelo Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica.

Mês	2003/2004	2004/2005
Abril	20,5	22,1
Mai	18,4	15,9
Junho	17,6	16,9
Julho	17,3	13,6
Agosto	15,8	17
Setembro	19,9	20,3
Outubro	22,5	19,6
Novembro	23,5	22,8
Dezembro	23,8	26,3
Janeiro	28	28,9
Fevereiro	24,5	27,4
Março	24,7	26,9