

## HÁBITO ALIMENTAR DA SARDINHA PRATA, *Lycengraulis grossidens* (SPIX & AGASSIZ, 1829), (PISCES, ENGRAULIDAE), RIO URUGUAI MÉDIO, SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Thiago BORTOLUZZI<sup>1</sup>; Alexandre da C. ASCHENBRENNER<sup>1</sup>; Camila da R. da SILVEIRA<sup>1</sup>; Deise C. ROOS<sup>1</sup>; Evanhoé D. LEPKOSKI<sup>1</sup>; Juliane A. MARTINS<sup>1</sup>; Maykol G. GOULART<sup>1</sup>; Enriquer 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, PUCRS, Uruguaiana, RS, Brasil. t.bortoluzzi@hotmail.com

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas Ictiológicas, Limnológicas e Aqüicultura da Bacia do Rio Uruguai (NUPILABRU) Museu de Ciências Naturais, PUCRS Uruguaiana, BR 472 s/n, Km 07, Uruguaiana, RS, Brasil. equerol@pucrs.br

Recebido em 22/11/2006. Aceito em 11/12/2006.

**ABSTRACT** – FOOD HABITS OF THE SILVER SARDINE *Lycengraulis grossidens* (SPIX & AGASSIZ, 1829), (PISCES, ENGRAULIDAE), FROM THE MEDIUM URUGUAY RIVER BASIN, SOUTHWESTERN OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. The research was developed in São Marcos District, Uruguaiana, Medium Uruguay river basin, from April 2003 to March 2005. Were analyzed the stomachs of 585 fishes. According to the occurrence frequency analyses (F) and number occurrence (ON), fishes were the predominated food, mainly of the Characidae Family (*Bryconamericus stramineus*), with 27,12% (F) and 22,08% (ON) in the first year, and 19,04% (F) and 3,23% (ON) in the second year. The content index of the tested samples at the first year was 36, 84% of stomachs partially full, 18, 16% full and 45% empty; for the second year it was gotten 24,16% of stomachs partially full, 16,43% full and 59,42% empty. The supplies that most occurred, considering the total biomass, was the fish with 99,41% in the first year and 97,87% in the second year. For the stomach quotient (QE) of the first year, the higher feed for males and females, happened in November, in Spring and for the second year, the high feed for females occurred in February and for males were in March, both in the Summer, suggesting that the period of more feed activity is in Spring-Summer seasons, possibly influenced by the temperatures. The results show that *L. grossidens* can be considered essentially fish eater for the Medium Uruguay river basin.

**Key words:** predation, diet, Uruguay River, Uruguaiana, Brazil.

**RESUMO** – A pesquisa foi desenvolvida no distrito de São Marcos, município de Uruguaiana, na bacia do rio Uruguai Médio, de abril 2003 a março de 2005. Foram examinados os estômagos de 585 indivíduos. Predominou o item alimentar peixe, sendo *Bryconamericus stramineus* com 27,12% (F) e 22,08% (ON), de 2003 a 2004 e 19,04% (F) e 3,23% (ON) para 2004 a 2005. O índice de repleção para os exemplares examinados no período de 2003 a 2004 foi de 36,84% de estômagos parcialmente cheios, 18,16% cheios e 45% vazios; para o período de 2004 a 2005 obtive-se 24,16% de estômagos parcialmente cheios, 16,43% cheios e 59,42% vazios. O item alimentar com maior ocorrência, considerando-se a biomassa total foi peixe (99,41%) no primeiro ano e 97,87% no segundo. Para o Quociente Estomacal (QE) do primeiro ano, o pico alimentar para machos e fêmeas, ocorreu em novembro, período da primavera e para o segundo, o pico alimentar para fêmeas deu-se em fevereiro e para os machos em março, ambos na estação de verão, sugerindo que seu período de maior atividade alimentar ocorre nas estações de primavera-verão, possivelmente influenciado pelas temperaturas. Os resultados sugerem que *L. grossidens* pode ser considerada essencialmente ictiófaga para a Bacia do rio Uruguai Médio.

**Palavras-chave:** predação, dieta, Rio Uruguai, Uruguaiana, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A Família Engraulidae é representada por peixes de hábitos costeiros, com maior abundância em águas marinhas tropicais, embora algumas espécies vivam em águas doces e salobras, especialmente na América do Sul e sudoeste da Ásia. *Lycengraulis grossidens* (SPIX & AGASSIZ, 1829), (Fig. 1), está distribuída geograficamente, nos rios Paraguai, Uruguai, Paraná e rio da Prata, no oceano Atlântico desde os 15° Lat. S. (Sul do Brasil), até os 41° Lat. S. (Carmen del Patagon, Argentina) (SVERLIJ *et al.*, 1998).

De acordo com KEAST & WEBB (1966), KEAST (1970), HOBSON & CHESS (1986), e WOOTTON (1990), a observação da anatomia do peixe permite obter informações elementares de seus hábitos alimentares e o exame do conteúdo gástrico oferece uma boa estimativa do alimento preferido ou ao menos, pode servir para orientar estudos sobre sua alimentação.

Segundo FUGI & HAHN (1991), estudos sobre a morfologia do trato digestório, aliados à disponibilidade de alimento no ambiente, avaliado através da análise de conteúdo gástrico, são de fundamental importância no delineamento da estrutura trófica do ecossistema, bem como o nível trófico ocupado pelas espécies, fornecendo ainda subsídios para implementação de técnicas de cultivo.

A partir dos dados das análises estomacais com o comparativo das outras espécies do rio Uruguai, foi possível fazer o delineamento da estrutura trófica desta espécie e o nível trófico que esta ocupa no ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na localidade de São Marcos (Cantão), (Fig. 2), situado a 29° 30' 20,4"S/ 56° 50' 41,9"W, no município de Uruguaiana, RS; o período de estudo foi de abril de 2003 a março de 2005, com duração de 24 meses, sendo que neste período foram coletados 589 indivíduos. Desta forma acompanhou-se a dinâmica alimentar de *L. grossidens* durante dois ciclos sazonais, 2003 a 2004 e 2004 a 2005.

Para a captura das sardinhas foram utilizadas 6 redes de malha 1,5mm de entre nós adjacentes, com altura de 1,5m, distribuídas em diferentes pontos nas margens do rio Uruguai e uma rede de arrasto manual do tipo picaré, com 5mm de malha. Depois de coletados, ainda no campo, os exemplares obtidos foram fixados em formol a 10% e injetado formol tamponado a 10% na cavidade celomática (MARTOJA & MARTOJA-PIERSON, 1970).

Em laboratório, os indivíduos de *L. grossidens* foram medidos e pesados e para cada exemplar registrou-se, comprimento total (Lt) e comprimento

padrão (Ls) em milímetros com o auxílio de um ictiômetro, peso total (Wt).

Posteriormente, os indivíduos de *L. grossidens* foram abertos mediante incisão ventral e eviscerados; logo em seguida, o estômago (We), assim como as demais estruturas internas foi pesado (em miligramas) com o auxílio de uma balança de precisão. Os estômagos foram abertos mediante um corte longitudinal, e seu conteúdo pesado, em miligramas e os itens alimentares separados. Os conteúdos estomacais analisados foram classificados até o menor nível taxonômico possível, sendo estes divididos em quatro categorias, adaptando-se o método de OLIVEIRA (1997), onde acima de 20% foi considerado freqüente, abaixo de 20% ocasional, até 10% raro e abaixo de 5% acidental.

Segundo QUEROL (1998), para a população estudada procurou-se determinar possíveis variações na atividade alimentar, em função das estações do ano, utilizando para cada exemplar a relação entre o peso do intestino (Wi) e o peso total (Wt), expressa pela fórmula  $Wi-Wt = Wi/Wt$ ; relação entre o comprimento do intestino e o comprimento padrão, denominada por HARTZ (1991), quociente intestinal (QI), sendo expressa pela fórmula  $Li-Ls = Lti/Ls$ ; as fórmulas utilizadas por QUEROL (1998) e HARTZ (1991), foram adaptadas para caracterizar o hábito alimentar desta espécie.

O cálculo da freqüência de ocorrência (F) dos componentes da dieta alimentar foi feito seguindo a equação de Ricker (1971) *apud* PARRA DE LORÉ (1992).

$$F = NEO \times 100$$

$$NEE$$

NEO = Número de estômagos onde se encontrou um determinado organismo.

NEE = Número de estômagos examinados.

A ocorrência numérica (ON) foi obtida utilizando-se a expressão descrita por Holden & Raitt (1974) *apud* PARRA DE LORÉ (1992).

$$O = NODP \times 100$$

$$NTPP$$

NODP = Número de ocorrência de determinada presa

NTPP = Número total de presas presentes

Para as diferentes refeições seguiu-se o método de ZAVALA-CAMIM (1996), onde se determinou três tipos de volume de conteúdo estomacal, sendo que cada um deve ser interpretado de forma independente: **a** – vazio, **b** – parcialmente cheio e **c** – cheio.

Para a biomassa das presas encontradas nos estômagos de *L. grossidens* foi efetuada a soma do peso, em gramas, de cada item alimentar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram identificados 12 itens alimentares: peixes, restos de peixes (músculos, ossos, escamas, otólitos), crustáceos, areia, vegetais, sementes, ovos, cascalhos e outros invertebrados.

Foi observado através dos dados da análise do crescimento pela leitura de escamas, por GOULART *et al.* (m.s.), duas classes de *L. grossidens*, jovens e adultos, sendo indivíduos jovens até 09 cm de comprimento e adultos, com o primeiro anel etário formado com 11 cm, fato confirmado por MARTINS *et al.* (m.s.), estudando a reprodução da espécie mediante análise histológica.

Estes dados mostram que esta espécie possui dois tipos distintos de hábitos alimentares. Os indivíduos jovens de *L. grossidens* apresentaram em sua alimentação no primeiro ano, os microcrustáceos das famílias Sididae e Diaptomidae, sendo alguns pertencentes ao gênero *Notodiaptomus* (Tabela 1); no segundo ano, ocorreram apenas indivíduos do gênero *Notodiaptomus*, pertencentes à Família Diaptomidae (Tabela 2). Na alimentação dos indivíduos adultos (primeiro ano) predominou o item alimentar peixe, na sua maioria da espécie *Bryconamericus stramineus* (Família Characidae), ocorrendo também, alguns crustáceos dos gêneros *Argulus* e *Macrobrachium*, além de insetos das ordens Coleoptera, Hymenoptera, Odonata, Trichoptera, Diptera e Lepdoptera (Tabela 3). Os dados do segundo ano foram muito similares aos do primeiro, estando ausente apenas os crustáceos (Tabela 2).

MENEZES (1950) analisou o conteúdo gástrico de 28 indivíduos de *Lycengraulis batesii*, procedentes da localidade de Potí Velho (próximo à confluência dos rios Potí e Parnaíba, bacia do rio Parnaíba, Piauí) identificando como itens alimentares peixes (alguns possíveis de serem reconhecidos como membros da Família Pimelodidae), restos de vegetais, algas e crustáceos.

O conteúdo estomacal de *L. grossidens* capturados no canal de Santa Cruz (Pernambuco), por ESKINAZI (1972), permitiu constatar a predominância de peixes da Família Gerreidae, principalmente do gênero *Eucinostomus* e camarões do gênero *Panaeus*.

Por sua vez, Figueiredo & Menezes (1978) *apud* LOPES (1998), assinalaram que *L. grossidens* se alimentou basicamente de pequenos peixes, e Whitehead (1978) *apud* LOPES (1998), para o Atlântico central ocidental, descreve a espécie como predadora de pequenos peixes e crustáceos.

Estudando as diferentes espécies de *Lycengraulis*, Whitehead *et al.* (1988) *apud* LOPES (1998), registram que *L. batesii* predava pequenos peixes e provavelmente crustáceos e *L. poeyi* ingeriu pequenos peixes (incluindo outros engraulídeos) e talvez também crustáceos, enquanto que *L. grossidens*, em

ambiente dulciaquícola, alimentou-se principalmente de pequenos peixes, camarões, copépodos e larvas de insetos e, no ambiente marinho, de peixes e vários crustáceos.

O item peixe, como mencionado pelos autores citados, confirma que o hábito alimentar desta espécie é essencialmente piscívoro, apresentando variações em sua dieta, representadas por crustáceos e insetos. Este fator, como citado por (ZAVALA-CAMIM, 1996), pode ser influenciado pelos diferentes ambientes, ou pela disponibilidade de alimento no meio; ainda o autor menciona que a maioria das espécies possui um alimento preferido e de um determinado tamanho, e que na ausência deste ou na sua difícil captura, os peixes alimentar-se-ão do que estiver disponível no ambiente.

Na análise dos estômagos de 585 indivíduos capturados entre os meses de abril de 2003 a março de 2005, o índice de repleção para os exemplares examinados em 2003 a 2004 foi de 36,84% de estômagos parcialmente cheios, 18,16% cheios e 45% vazios (Tabela 5); para o segundo ano (2004 a 2005), obteve-se 24,16% de estômagos parcialmente cheios, 16,43% cheios e 59,42% vazios (Tabela 6).

O grande índice de estômagos vazios teve seu pico nos meses de frio, no primeiro ano em agosto (inverno) com 79,31%, (Tabela 5), onde a temperatura média mensal foi de 15,8 °C, sendo esta a mais baixa registrada entre os meses de 2003. Para o segundo ano, o pico de estômagos vazios ocorreu em junho, com 86,66% (Tabela 6), onde a temperatura média do mês foi de 16,9 °C. Possivelmente as baixas temperaturas tenham sido um dos fatores limitantes em sua alimentação, por isso o grande número de estômagos vazios, coincidindo com os dados registrados por MENEZES (1950). QUEROL (1993) cita que *Hoplias malabaricus*, nos meses inverno, reduz muito sua atividade alimentar, aumentando assim o número de estômagos vazios. No estudo da piranha *Serrasalmus spilopleura*, BEHEREGARAY (2001), cita que mesmo em épocas de rigoroso inverno, a atividade alimentar deste animal mantém-se em um padrão uniforme, registrando-se um número muito baixo de estômagos vazios.

Embora tenha examinado um número comparativamente menor de exemplares de *Lycengraulis barbouri* (28) no período de um ano, no rio Parnaíba, Piauí, do que o presente estudo (585), MENEZES (1950), encontrou uma grande porcentagem de estômagos vazios, equivalentes a 53,57%.

A grande quantidade de estômagos parcialmente cheios encontrada em *L. grossidens* na bacia do rio Uruguai Médio, assemelha-se com os dados de AGUIAR & FILOMENO (1995), os quais estudaram a espécie *Orthopristis ruber* na Lagoa da Conceição, SC. Esses autores constataram que a alta frequência de MOD (matéria orgânica digerida) é próxima ao padrão sequencial quando se observa uma busca constante de alimento, que é ingerido em pequenas quantidades e isso resulta em uma grande quantidade de estômagos parcialmente cheios.

Através da relação entre o peso do estômago e o peso total (RWe-Wt) (Figs. 3 e 4), notamos que no período de 2003 a 2004, nos meses de julho, agosto e setembro, ocorre uma diminuição deste índice possivelmente relacionado com as baixas temperaturas, indicando uma menor quantidade de conteúdo estomacal. Para o segundo período (2004 a 2005), o pico alimentar deu-se em fevereiro para as fêmeas e em março para os machos, ambos no período de verão (Figuras 5 e 6), onde as temperaturas médias foram mais elevadas, havendo assim um aumento em sua alimentação. Considerando-se a relação entre o comprimento total do estômago e o comprimento padrão (RLe-Ls) (Figs. 7 e 8), encontramos, embora de forma mais discreta, os mesmos resultados obtidos nas relações anteriores. Para o segundo ano (Figuras 9 e 10), os dados obtidos também se assemelharam aos anteriores.

Na análise da biomassa, no período de 2003 a 2004, os itens alimentares de maior ocorrência foram: peixes, crustáceos, outros invertebrados, areia e vegetais (Tabela 7). No segundo período (2004 a 2005), predominou o item peixe, seguido por outros invertebrados, cascalho e vegetais; os itens alimentares crustáceos e areia representaram um número inexpressivo na biomassa total (Tabela 8).

Apesar dos vegetais estarem entre os itens de maior ocorrência na biomassa total para *L. grossidens* na bacia do rio Uruguai Médio, estes nunca foram citados como sendo destaque na alimentação de *Lycengraulis grossidens* (vide ESKINAZI, 1972; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; WHITEHEAD, 1978 e WHITEHEAD *et al.* 1988), embora não possa ser considerado como um constituinte típico da dieta alimentar desta espécie na bacia do rio Uruguai Médio. MENEZES (1950) registrou estes itens em 21,40% dos 28 tubos digestivos de *L. barbouri*, examinados em Potí Velho. LOPES (1998) cita que a ingestão de algas e restos vegetais superiores por *L. grossidens*, na praia de Jaguaribe, pode ter caráter acidental, podendo pertencer a algumas de suas presas, como certos crustáceos ou peixes. Esses itens poderiam estar sobre ou entre estes elementos que foram ingeridos juntos, como observado por AGUIAR & FILOMENO (1995) para *Orthopristis ruber* (Família Haemulidae).

A frequência de ocorrência (F) (Fig. 11), no período de 2003 a 2004, registrou o item restos de peixe com 43,10%. No período de 2004 a 2005 (Fig. 12), obteve-se a predominância do mesmo item com 42,43% do total. A ocorrência numérica (ON) (Fig. 13), para o período de 2003 a 2004, o item restos de peixe alcançou 43,48%. Para o período de 2004 a 2005 (Fig. 14), houve uma variação, no qual o item outros invertebrados ocorreu em maior número, representando 49,23% do total.

## CONCLUSÕES

Os resultados da análise da alimentação de *Lycengraulis grossidens* demonstraram que seu período de maior atividade alimentar dá-se nas estações de primavera-verão, que possivelmente é influenciado por fatores climáticos, pois nesta época ocorre a elevação das temperaturas. Fazendo-se uma média entre os totais dos dois anos, o item peixe atingiu 98,64%, da biomassa em relação aos demais itens encontrados em sua dieta alimentar.

Através destes dados, a espécie *L. grossidens* para bacia do rio Uruguai Médio pode ser considerada essencialmente ictiófaga.

## AGRADECIMENTOS

A família, colegas e amigos, em especial a Luciano Gonçalves Brasil, André Ribeiro Castillo, Liane Santariano Sant'Anna, Elenice Brandli, Luis Roberval Bortoluzzi Castro, pelo grande apoio e ajuda desprendida na realização do projeto, e pela inigualável amizade construída no passar dos anos. Um agradecimento especial a Natália Lucas Dutra, que ajudou incansavelmente durante as análises. A equipe NUPILABRU, que sempre esteve ajudando um ao outro, para que todos andassem juntos.

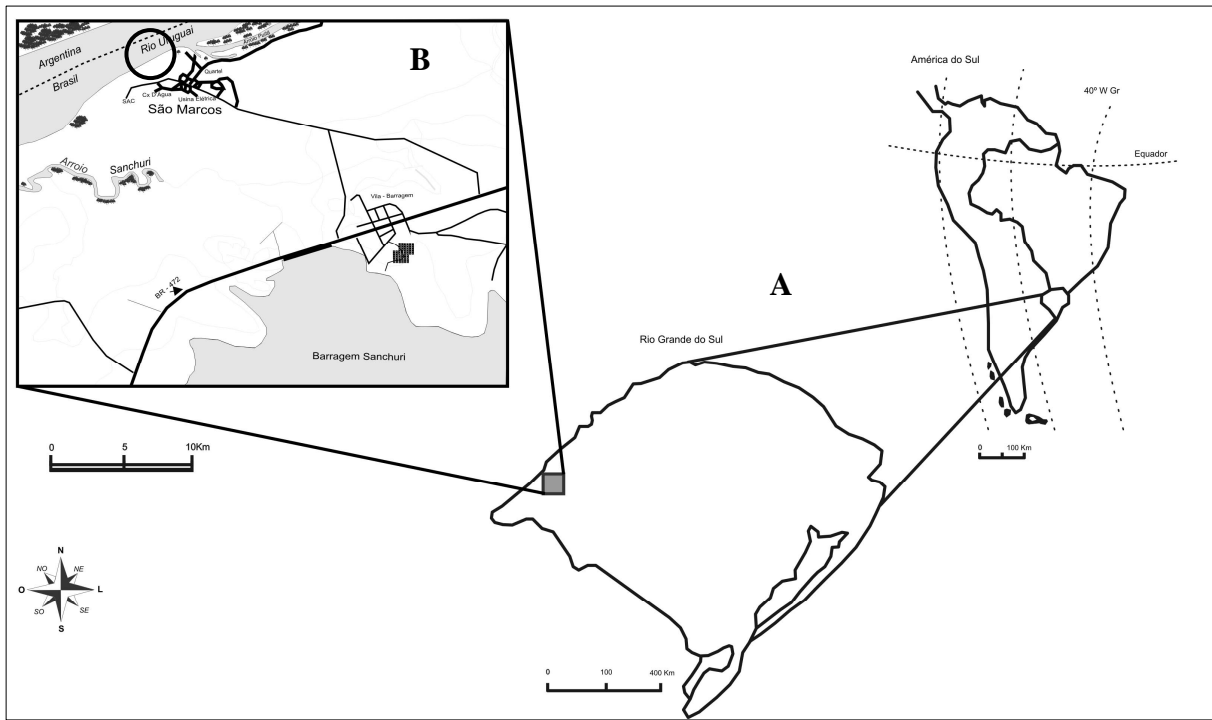
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J.B.S. & FILOMENO, M.J.B. Hábitos alimentares de *Orthopristis ruber* (CURVIER 1830), (Osteichthyes – Haemulidae) na Lagoa da Conceição – SC, Brasil. **Biotemas** 8 (2), 1995. p.41-49.
- BEHEREGARAY, R.C.P. **Aspectos da biologia da piranha *Serrasalmus spilopleura* (CHARACIDAE) no município de Uruguaiana, oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Biociências, PUCRS, Dissertação de mestrado. 2001. 117p.
- BORTOLUZZI, L. R. **Biologia Alimentar do Birú *Steindachnerina brevipinna* Eigenmann & Eigenmann 1989, (Characiformes, Curimatidae), na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai Médio, Sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil.** Monografia do Curso de Ciências Biológicas da PUCRS Uruguaiana. 2006. 47p.
- ESKINAZI, A. M. Peixes do Canal de Santa Cruz – Pernambuco – Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe** 13, 1972. p.283-302.
- FUGI, R. & HAHN, N. S. Espectro alimentar e relação morfológicas com o aparelho digestório de três espécies de peixes comedores do rio Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Biol.**, 51 (4). 1991. p. 873 - 879.

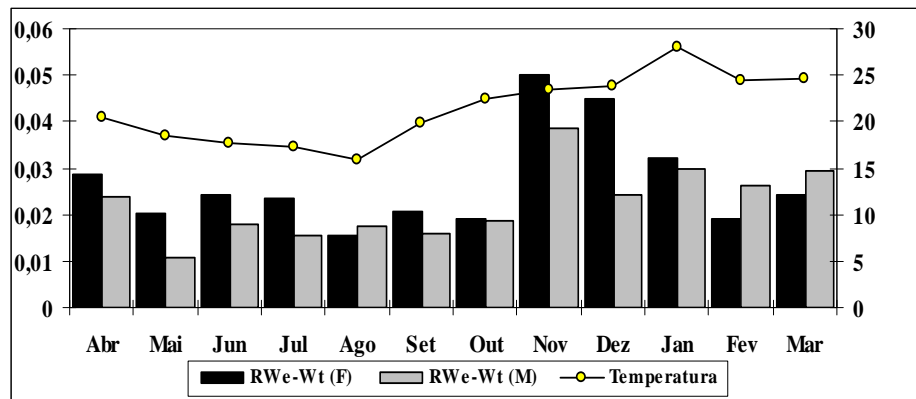
- GOULART, M. G.; ASCHENBRENNER, A. C.; BORTOLUZZI, T.; LEPKOSKI, E. D.; MARTINS, J. A., ROOS D. C.; SILVEIRA C. R.; QUEROL, E. & QUEROL, M. V. M. (m.s.). **Estudo do crescimento da sardinha *Lycengraulis grossidens* (SPIX & AGASSIZ 1829), mediante análise de escamas, rio Uruguai Médio na região de Uruguaiana-RS, Brasil.** (Dados não publicados). Apresentado em seminário de avaliação.
- HARTZ, S. M. **Dinâmica populacional de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) da Lagoa Emboaba, Osório, RS, (CHARACIFORMES, CURIMATIDAE).** Porto Alegre: Dissertação de mestrado do curso de Pós-Graduação em Ecologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1991. 133p.
- HOBSON, E. S. & CHESS, J. R. Relationships among fishes and their prey in a near shore sand community of southern California. **Env. Biol. Fish.**, 17 (3), 1986. p. 201-226.
- KEAST, A. & WEBB, D. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, lake Opinicon, Ontario. **Fish. Res. Bd. Canada**, (12), 1966. p.1845-1874.
- KEAST, A. Food specializations and bioenergetic interrelations in the fish faunas of some small Ontario waterways. In: STEELE, J. H. (ed.) **Marine food chains**. Los Angeles: Univ. Calif. Press, 1970. p. 377-411.
- LOPES, P.R.D. Nota sobre alimentação de *Lycengraulis grossidens* (AGASSIZ, 1829) (OSTEICHTHYES, CLUPEIFORMES, ENGRAULIDAE) na Praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá) Pernambuco. **Acta Biol. Leopoldensia**, 20 (2). 1988. p. 243.
- MARTOJA, R. & MARTOJA-PIERSON. M. **Técnicas de histologia animal.** Toray: Masson. Barcelona. 1970. 341p.
- MARTINS, J. A.; ASCHENBRENNER, A. C.; BORTOLUZZI, T.; GOULART, M. G.; LEPKOSKI, E. D.; ROOS, D. C.; SILVEIRA, C. R.; QUEROL, E., & QUEROL, M. V. M. (m.s.). **Aspectos da biologia reprodutiva da sardinha prata *Lycengraulis grossidens* (SPIX & AGASSIZ, 1829), (PISCES, ENGRAULIDAE), mediante análise histológica dos ovários, no Médio rio Uruguai, município de Uruguaiana, RS, Brasil.** (Dados não publicados). Apresentado em seminário de avaliação.
- MENEZES, R. S. Alimentação de peixe cachorro, *Lycengraulis barbouri* Hildebrand, 1943, da bacia do rio Parnaíba, Piauí, (Actinopterygii, Engraulidae). **Rev. Bras. Biol.**, 10, 1950. 285-293.
- OLIVEIRA, A. **Dinâmica populacional de *Lycengraulis grossidens*, Agassiz, 1829 nas lagoas de Itapeva e Quadros, Substema Norte das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Engraulidae).** Porto Alegre: Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, PUCRS. 1997.
- PARRA DE LORRÉ, B. J. Analisis del contenido estomacal y hábitos alimenticios de *Palabrax dewegeri* (Pisces, Serranidae) de los alrededores de la Islã de Cubagua y Punta de Araya, Venezuela. **Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela**, 31 (1/2), 1992. p. 73 -89.
- QUEROL, E. **Biologia y ecologia de *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) (PISCES, ERYTHRINIDAE) en la cuenca del rio Uruguay, Brasil.** Barcelona: Universitat de Barcelona. Tese de Doutorado, 1993. 209p.
- SVERLIJ, S. B.; LÓPES, H.L.; SCHENKE, R.L.D. & ROS, A.E. **Peces del Río Uruguay.** Guia Ilustrada de las Especies más Comunes del Río Uruguay Inferior y Embalse de Salto Grande. 1998. p. 09.
- WOOTTON, R. J. Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, 1990. (**Fish and Fisheries Ser.**1). 1990. p.43.
- ZAVALA-CAMIM, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** Maringá: Eduem, 1996. 129p.



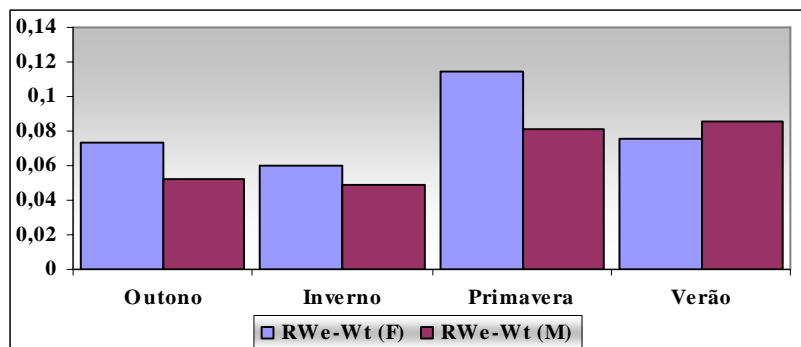
**Figura 1.** Espécime adulto de *L. grossidens*, pertencente à coleção ictica do Núcleo de Pesquisas Ictiológicas, Limnológicas da Aqüicultura da Bacia do Rio Uruguai, (NUPILABRU, PUCRS URUGUAIANA). Escala =10mm.



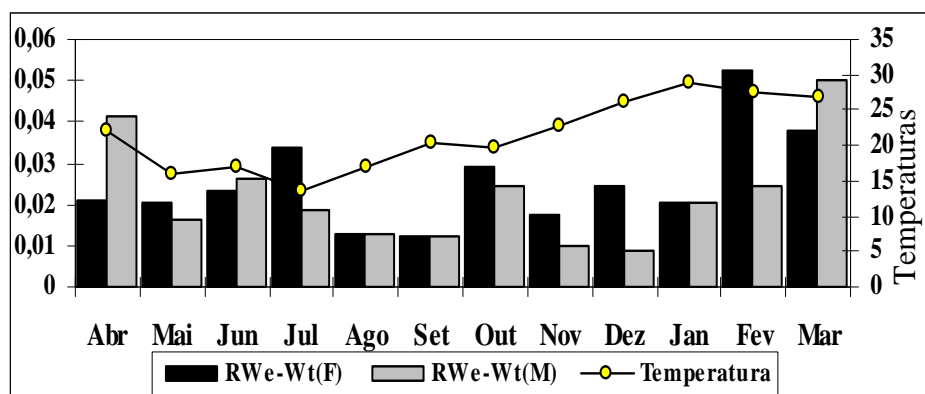
**Figura 2.** Localização do estado do Rio Grande do Sul (A); Rio Uruguai médio, distrito de São Marcos, (29° 30' 20,"S/ 56° 50' 41,9"W) situado no Município de Uruguaiiana (B). O círculo indica a área de estudo. Fonte: BORTOLUZZI (2006).



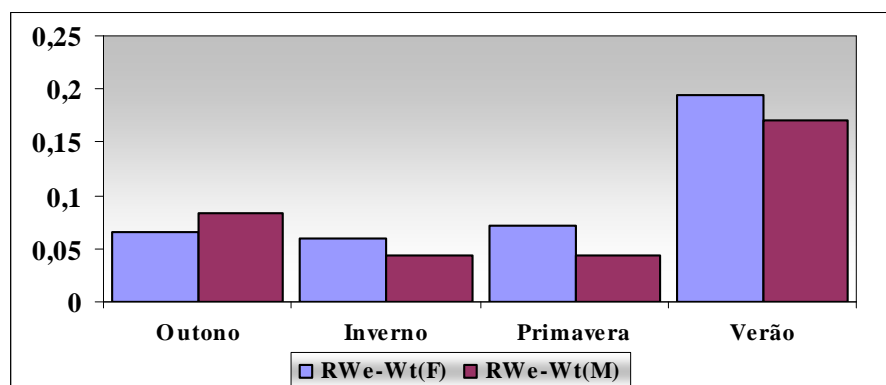
**Figura 3.** Relação entre o peso dos estômagos (RWe), e o peso total (Wt) de *Lycenagraulis grossidens*, no período de 003 a 2004, comparando com as temperaturas registradas durante o período, n= 262 fêmeas (F) e machos (M) n= 116.



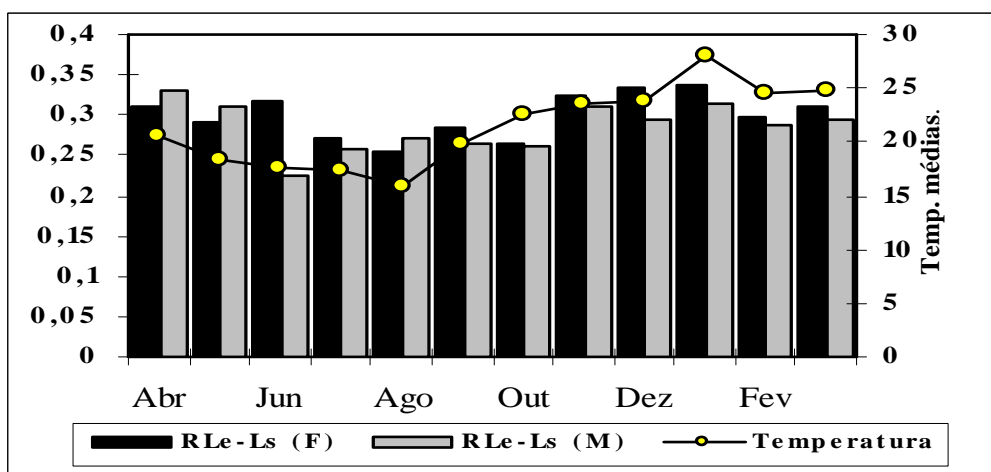
**Figura 4.** Relação entre o peso dos estômagos (RWe), de *Lycenagraulis grossidens* e o peso total (Wt) por estações do ano, no período de 2003 a 2004, n= 262 fêmeas (F) e machos (M) n= 116.



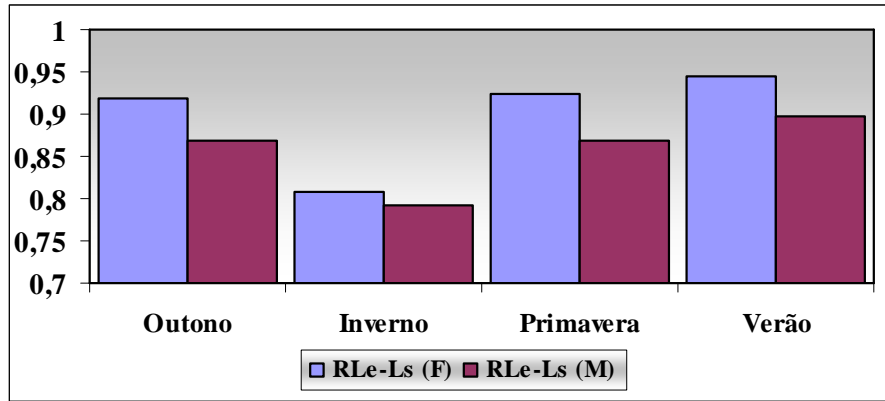
**Figura 5.** Relação entre o peso dos estômagos (RWe), e o peso total (Wt) de *Lycengraulis grossidens*, durante o período de 2004 a 2005, comparando com as temperaturas registradas durante o período, n= 116 fêmeas (F) e machos (M) n= 91.



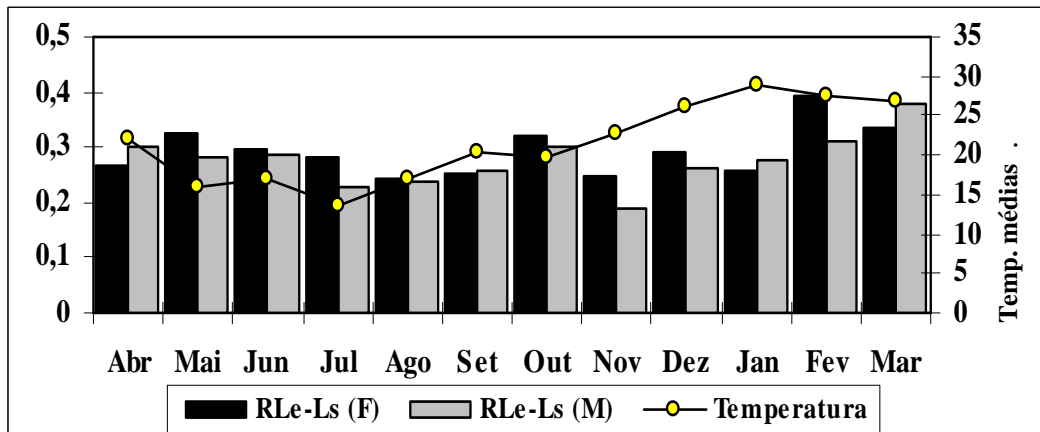
**Figura 6.** Relação entre o peso dos estômagos (RWe), de *Lycengraulis grossidens* e o peso total (Wt) por estações do ano, no período de 2004 a 2005, n= 116 fêmeas (F) e machos (M) n= 91.



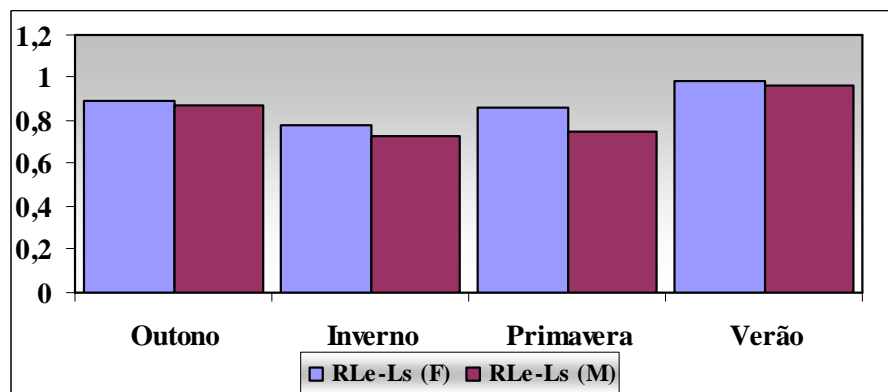
**Figura 7.** Relação entre o comprimento do estômago (RLe), e o comprimento padrão (Ls), de *Lycengraulis grossidens* durante o período de 2003 a 2004, comparando com as temperaturas registradas durante o período, n= 262 fêmeas (F) e machos (M) n= 116.



**Figura 8.** Relação entre o comprimento do estômago (RLe), de *Lycengraulis grossidens* e o comprimento padrão (Ls), por estações do ano, no período de 2003 a 2004, n= 262 fêmeas (F) e machos (M) n= 116.

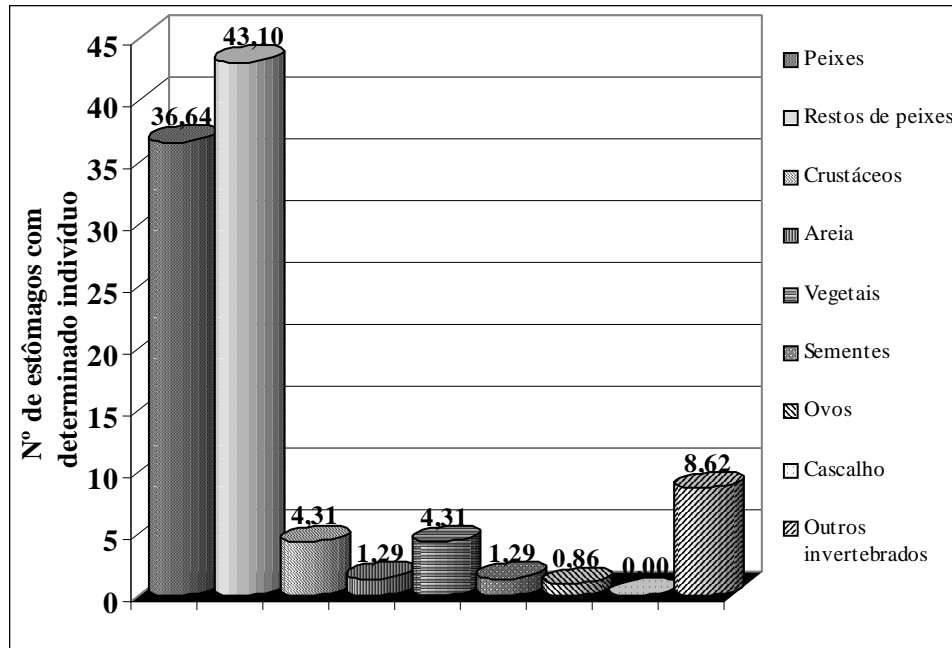


**Figura 9.** Relação entre o comprimento do estômago (RLe), e o comprimento padrão (Ls), de *Lycengraulis grossidens* durante o período de 2003 a 2004, comparando com as temperaturas registradas durante o período, n= 116 fêmeas (F) e machos (M) n= 91.

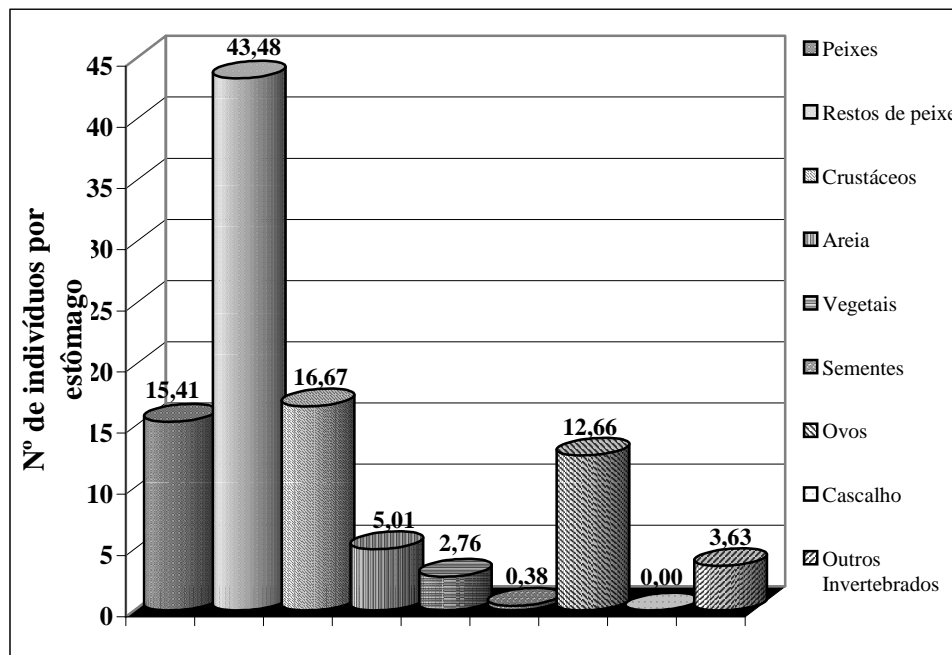


**Figura 10.** Relação entre o comprimento do estômago (RLe), de *Lycengraulis grossidens* e o comprimento padrão (Ls), por estações do ano, no período de 2004 a 2005, n= 116 fêmeas (F) e machos (M) n= 91.



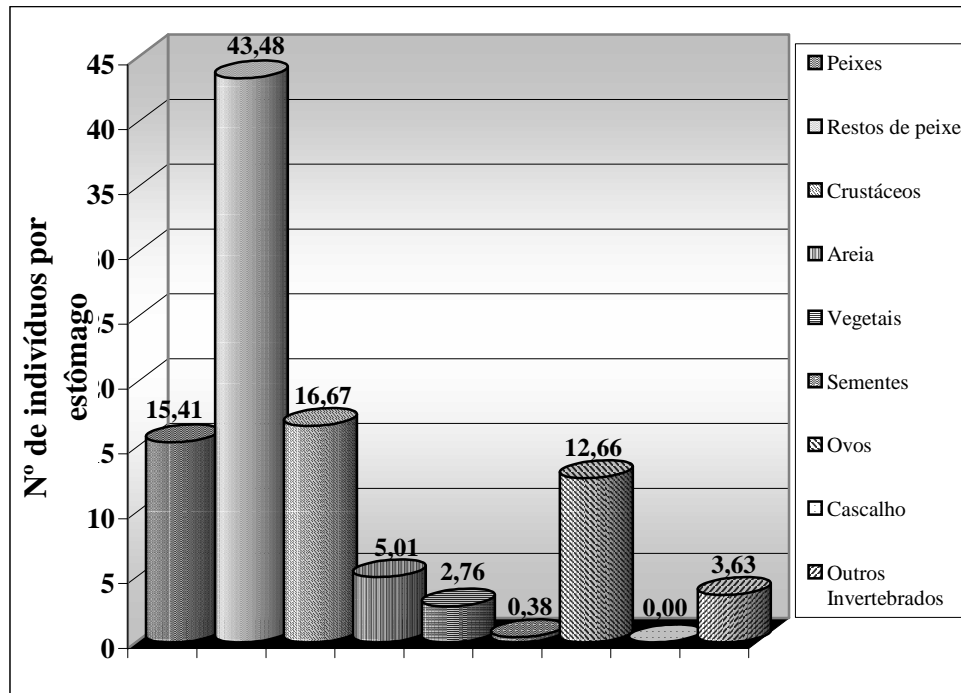


**Figura 11.** Frequência de ocorrência em porcentagem (%), dos componentes da dieta alimentar de *L. grossidens*, no período de abril 2003 a março de 2004, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos, n= 234 indivíduos.

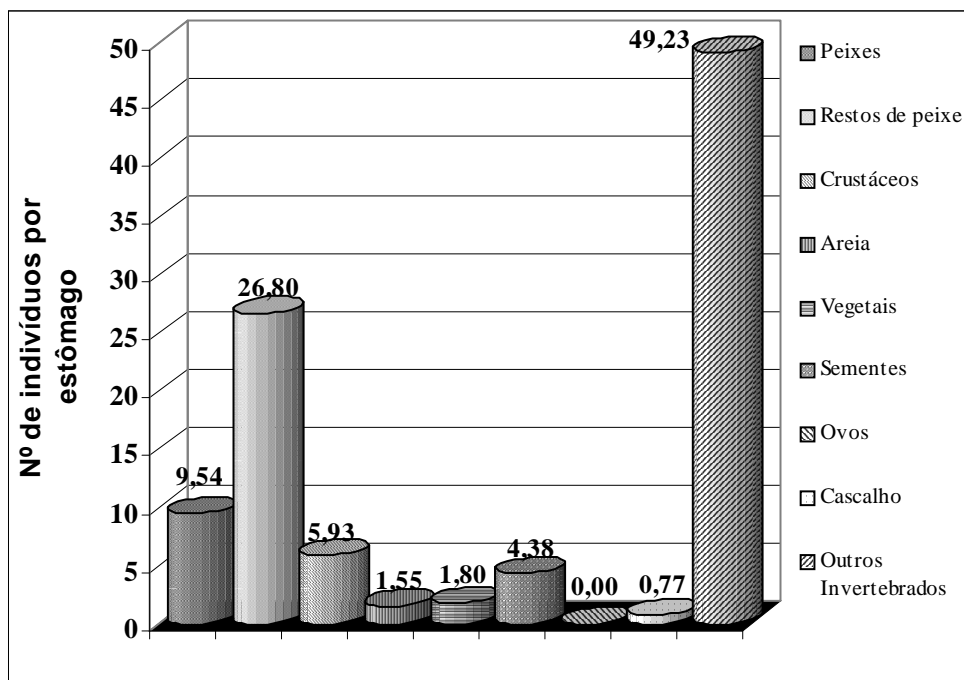


**Figura 12.** Frequência de ocorrência em porcentagem (%), dos componentes da dieta alimentar de *L. grossidens*, no período de abril 2004 a março de 2005, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos, n= 87 indivíduos.

## BORTOLUZZI ET AL – HÁBITO ALIMENTAR DA SARDINHA PRATA



**Figura 13.** Ocorrência numérica em porcentagem (%), dos itens alimentares de *L. grossidens*, no período de abril 2003 a março de 2004, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos, n= 234 indivíduos.



**Figura 14.** Ocorrência numérica em porcentagem (%), dos itens alimentares de *L. grossidens*, no período de abril 2004 a março de 2005, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos, n= 87 indivíduos.

**Tabela 1.** Frequência de ocorrência (F) e ocorrência numérica (ON) em números absolutos e percentuais de crustáceos encontrados nos tubos digestivos de indivíduos jovens de *L. grossidens* durante o primeiro ano de análises.

Itens Alimentares	Nº de Ocorrências	Ocorrência Numérica (ON) %	Frequência de Ocorrência (F)		Categoria
			N	%	
<b>CRUSTÁCEOS</b>	N	%	N	%	
Ordem Cladocera					
Família Sididae	44	91,67%	3	42,86%	Frequente
Ordem Calanoida					
Família Diaptomidae					
<i>Notodiaptomus</i>	4	8,33%	4	57,14%	Frequente
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100,00%</b>	<b>7</b>	<b>100,00%</b>	

**Tabela 2.** Frequência de ocorrência (F) e ocorrência numérica (ON) em números absolutos e percentuais de crustáceos encontrados nos tubos digestivos de indivíduos jovens de *L. grossidens* durante segundo ano de análises.

Itens Alimentares	Nº de Ocorrências	Ocorrência Numérica (ON)%	Frequência de Ocorrência (F)%		Categoria
			N	%	
Ordem Calanoida					
Família Diaptomidae					
<i>Notodiaptomus</i>	23	100,00	1	100,00	Frequente
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	

**Tabela 3.** Frequência de ocorrência (F) e ocorrência numérica (ON) em números absolutos e percentuais dos itens alimentares encontrados nos tubos digestivos de indivíduos adultos de *L. grossidens* durante o primeiro ano de análises.

Itens Alimentares	Nº de Ocorrências	Ocorrência Numérica (ON)%	Frequência de Ocorrência (F)%		Categoria
			N	%	
<b>CRUSTÁCEOS</b>					
Família ARGULIDAE					
<i>Argulus</i>	4	2,59	4	6,78	Raro
Família PALEOMONIDAE					
<i>Macrobrachium</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
<b>PEIXES</b>					
Família CHARACIDAE					
<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
<i>Salminus maxillosus</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
<i>Oligosarcus brevioris</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
<i>Holoshesthes pequirá</i>	10	6,49	3	5,08	Raro
<i>Bryconamericus stramineus</i>	34	22,08	16	27,12	Frequente
Família CURIMATIDAE					
<i>Cyphocharax voga</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
Família ENGRAULIDAE					
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,65	1	1,69	Acidental
<b>INSETOS</b>					
Ordem COLEOPTERA (larvas)	3	1,95	2	3,40	Acidental
Ordem: HYMENOPTERA					
Família: FORMICIDAE	26	16,88	7	11,86	Ocasional
Ordem ODONATA	2	1,30	2	3,40	Acidental
Ordem TRICHOPTERA (casulos)	2	1,30	2	3,40	Acidental
Ordem DIPTERA					
Família CHIRONOMIDAE	1	0,65	1	1,69	Acidental
Ordem LEPDOPTERA (lagarta)	1	0,65	1	1,69	Acidental
<b>VEGETAIS</b>					
Semente	2	1,30	2	3,40	Acidental
Fragmento vegetal	23	14,94	11	18,64	Ocasional
<b>SEDIMENTOS (areias)</b>	<b>40</b>	<b>25,97</b>	<b>2</b>	<b>3,40</b>	<b>Acidental</b>
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100,00</b>	<b>59</b>	<b>100,00</b>	

**Tabela 4.** Frequência de ocorrência (F) e ocorrência numérica (ON) em números absolutos e percentuais dos itens alimentares encontrados nos tubos digestivos de indivíduos adultos de *L. grossidens* durante o segundo ano de análises, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos.

REPLEÇÃO MÊSES	Vazio		Parcial		Cheio		TOTAL		Temperaturas
	N	%	N	%	N	%	N	%	Médias °C
Abril	1	3,85	17	65,38	8	30,77	26	100,00	20,5
Maio	5	35,71	9	64,29	0	0	14	100,00	18,4
Junho	0	0	6	85,71	1	14,29	7	100,00	17,6
Julho	32	51,61	25	40,32	5	8,07	62	100,00	17,3
Agosto	46	79,31	11	18,97	1	1,72	58	100,00	15,8
Setembro	18	72,00	7	28,00	0	0	25	100,00	19,9
Outubro	30	66,67	13	28,89	2	4,44	45	100,00	22,5
Novembro	5	25,00	6	30,00	9	45,00	20	100,00	23,5
Dezembro	1	3,57	8	28,57	19	67,86	28	100,00	23,8
Janeiro	7	18,42	14	36,84	17	44,74	38	100,00	28
Fevereiro	10	55,55	7	38,89	1	5,56	18	100,00	24,5
Março	14	41,03	17	43,59	6	15,38	37	100,00	24,7
TOTAL	169	45,00	140	36,84	69	18,16	378	100,00	--

**Tabela 5.** Grau de repleção em números absolutos e percentuais dos estômagos de *L. grossidens*, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos e temperaturas médias mensais registradas pelo Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, durante o primeiro ano de análises.

Itens	Nº de	Ocorrência	Frequência	Categoria	
Alimentares	Ocorrências	Numérica (ON)	de Ocorrência (F)		
<b>PEIXES</b>					
Família CHARACIDAE					
<i>Characidium pterosticum</i>	2	1,40%	1	5,26%	Raro
<i>Bryconamericus stramineus</i>	6	4,20%	4	21,07%	Frequente
<i>Astyanax fasciatus</i>	1	0,70%	1	5,26%	Raro
<i>Apareiodon affinis</i>	2	1,40%	2	10,52%	Ocasional
<b>INSETOS</b>					
Ordem ODONATA					
Família COENAGRIONIDAE	1	0,70%	1	5,26%	Raro
Ordem TRICHOPTERA					
Família HYDROPSYCHIDAE	97	67,83%	1	5,26%	Raro
Ordem DIPTERA					
Família CHIRONOMIDAE	1	0,70%	1	5,26%	Raro
<b>VEGETAIS</b>					
Fragmento vegetal	5	3,50%	4	21,07%	Frequente
SEDIMENTOS (Cascalhos)	3	2,09%	2	10,52%	Ocasional
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>100,00%</b>	<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

**Tabela 6.** Grau de repleção em números absolutos e percentuais dos estômagos de *L. grossidens*, capturados no rio Uruguai, localidade de São Marcos e temperaturas médias mensais registradas pelo Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, durante o segundo ano de análises.

REPLEÇÃO MÊSES	Vazio		Parcial		Cheio		TOTAL		Temperaturas Médias °C
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Abril	9	52,94	5	29,41	3	17,65	17	100,00	22,1
Mai	25	65,79	9	23,68	4	10,53	38	100,00	15,9
Junho	13	86,66	1	6,67	1	6,67	15	100,00	16,9
Julho	4	40,00	3	30,00	3	30,00	10	100,00	13,6
Agosto	26	76,47	8	23,53	0	0	34	100,00	17
Setembro	6	85,71	1	14,29	0	0	7	100,00	20,3
Outubro	8	72,72	2	18,18	1	9,10	11	100,00	19,6
Novembro	5	71,42	1	14,29	1	14,29	7	100,00	22,8
Dezembro	15	53,57	7	25,00	6	21,43	28	100,00	26,3
Janeiro	11	68,75	3	18,75	2	12,50	16	100,00	28,9
Fevereiro	0	0	8	61,54	5	38,46	13	100,00	27,4
Março	1	9,09	2	18,18	8	72,73	11	100,00	26,9
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>59,42</b>	<b>50</b>	<b>24,16</b>	<b>34</b>	<b>16,43</b>	<b>207</b>	<b>100,00</b>	<b>--</b>

**Tabela 7.** Relação dos itens de maior ocorrência na alimentação de *L. grossidens*, em soma e percentuais do peso em gramas (g), dos itens alimentares, durante o primeiro ano de análises.

Itens de maior ocorrência	Peso (g)	Peso (%)
Peixes	82,456	99,41
Crustáceos	0,200	0,24
Ovos	0,103	0,12
Outros invertebrados	0,091	0,11
Vegetais	0,076	0,10
Areia	0,019	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>82,945</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 8.** Relação dos itens de maior ocorrência na alimentação de *L. grossidens*, em soma e percentuais do peso em gramas (g), dos itens alimentares, durante o segundo ano de análises.

Itens de maior ocorrência	Peso (g)	Peso (%)
Peixes	41,770	97,86
Crustáceos	0,001	0,002
Ovos	0	0
Outros invertebrados	0,546	1,27
Vegetais	0,060	0,14
Areia	0,001	0,002
Cascalho	0,302	0,70
<b>TOTAL</b>	<b>42,680</b>	<b>100,00</b>