

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DO DOURADO *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816)
(TELEOSTEI, CHARACIDAE) NA REGIÃO DO ALTO RIO URUGUAI, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Evoy Zaniboni Filho

CLAUDIA MACHADO

Florianópolis – SC

2003

Machado, Claudia

Aspectos Reprodutivos do Dourado *Salminus brasiliensis*
(Cuvier, 1816) (TELEOSTEI, CHARACIDAE) na Região do Alto
Rio Uruguai, Brasil. / Claudia Machado

Florianópolis: UFSC, 2003.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, 2003. Orientador: Prof. Dr. Evoy Zaniboni Filho.

1. Peixe. 2. Biologia Reprodutiva. 3. Dourado.
4. Desenvolvimento gonadal. 5. *Salminus brasiliensis*. 6.
Characidae. 8. Rio Uruguai.

I. Título.

Aspectos reprodutivos do dourado *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) (Teleostei, Characidae) na bacia do Alto Uruguai, SC, Brasil.

Por

CLAUDIA MACHADO

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM AQUICULTURA

e aprovada em sua forma final pelo Programa de
Pós-Graduação em Aqüicultura.

Profa. Débora Machado Fracalossi, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Dr. Evoy Zaniboni Filho - *Orientador*

Dr. Mauricio Hostim Silva

Dra. Viviane Mara Woehl

***“Seja firme como as árvores, as
rochas e as montanhas, mas
permaneça livre como as águas que
correm”***

Petschek

AGRADECIMENTOS

Agradeço todos aqueles que de uma forma ou outra participaram do desenvolvimento e finalização desta dissertação, especialmente:

- Ao meu orientador Evoy Zaniboni Filho, não só pela orientação, mas por sua paciência, confiança e amizade desde o início.

- A Tractebel Energia, pelo apoio financeiro e fornecimento dos dados de vazão.

- Aos amigos do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce – LAPAD, pela coleta de dados, incentivo e amizade, sobretudo na pessoa da Msc. Samira Meurer.

- Aos colegas de Pós-Graduação, pela convivência, amizade e principalmente pelas discussões sempre saudáveis.

- À Profa. Aimê Rachel e Guisla Boehs do Laboratório de Mexilhões, por ceder o laboratório de histologia, e pelas ricas sugestões.

- À Profa. Neci Moraes do Laboratório de Histologia (CCB-UFSC), pelas colorações de algumas lâminas, e por seus ensinamentos preciosos.

- À Profa. Viviane Mara Woehl do Laboratório de Histologia (CCB-UFSC), pela ajuda imensurável com as fotomicrografias e sugestões.

- Ao Biólogo Alexandre Bontein da Rosa, pela ajuda na confecção dos mapas e gráficos.

- Aos professores Alcir Dafré, Laura Leite e Odival Gasparotto do Departamento de Fisiologia, pela compreensão durante as minhas ausências, pela amizade e dedicação, serei eternamente grata.

- Ao Alexandre e Marina pelo carinho, paciência nos momentos difíceis desde o início, vocês tornam maravilhosos os poucos momentos que temos passado juntos. Amo vocês!
- À minha amiga e “bagrinha” Luciana, pelos momentos ricos em aprendizado, sempre tão dedicada e disposta a ajudar, inclusive nos finais de semana!
- Ao meu amigo Kéka, por sua amizade tão rara, sua pessoa tão singular, por todo carinho e incentivo.
- À minha família que apesar das ausências, sempre presente com seu carinho, atenção e apoio tão necessários neste período.

Enfim, a todas as pessoas que, com amizade e seriedade colaboraram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Resumo	viii
Abstract	ix
Introdução Geral	1
Aspectos Reprodutivos do Dourado	6
1. Introdução	9
2. Materiais e Métodos	10
2.1. Área de Estudo	10
2.2. Procedimento Amostral	10
2.3. Trabalho de Laboratório	11
2.4. Análise de Dados	11
3. Resultados	13
3.1. Características da População Amostral	13
3.2. Análise Gonadal	14
3.3. Período Reprodutivo	18
3.4. Área de Desova	20
3.5. Ciclo Reprodutivo e Fatores Amostrais	21
4. Discussão	22
5. Conclusões	28
6. Referências Bibliográficas	29
Referências Bibliográficas da Introdução Geral	34
Anexos.....	39

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a análise de alguns aspectos relacionados à reprodução do dourado *Salminus brasiliensis*, entre eles, o período reprodutivo e desenvolvimento gonadal, local de desova, proporção sexual, e suas relações com parâmetros abióticos. Foram realizadas coletas no período de out/98 à mar/02 em 13 pontos amostrais, em um trecho do alto rio Uruguai. De cada exemplar se tomou dados de comprimento total, peso total, peso das gônadas e sexo. Os estádios de maturação gonadal foram caracterizados macroscopicamente, e fragmentos de ovários e testículos de alguns exemplares foram fixados em formalina 4% para posterior análise histológica. Durante o período de estudo foram capturados 297 exemplares, 131 fêmeas e 166 machos, sendo amostrado somente indivíduos adultos. Apesar de não ser observada segregação sexual na região estudada, notou-se que as fêmeas alcançam comprimento maior que os machos. O período reprodutivo ocorre na primavera-verão, coincidindo com as maiores temperaturas da água e antecedendo o período de chuvas. O estudo histomorfológico das gônadas sugere desova total, e período reprodutivo curto para *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai. Apesar da construção de duas barragens no alto rio Uruguai (Itá e Machadinho), foi observada atividade reprodutiva da espécie na área de abrangência dos empreendimentos. No entanto, a ocorrência de reprodução não é suficiente para garantir a sobrevivência da espécie na região, sendo necessário áreas adequadas para o desenvolvimento dos ovos, larvas e juvenis.

ABSTRACT

REPRODUCTIVES ASPECTS OF "DOURADO" (*Salminus brasiliensis* Cuvier, 1816) (PISCES, CHARACIDAE) IN THE UPPER URUGUAI RIVER, BRAZIL.

The present study analyzed some aspects related to the reproduction of "dourado" *Salminus brasiliensis*. Gonadal development, spawning site, sex ratio, and its relationship with environmental variables were determined. Specimens were collected from oct/98 to mar/02 in 13 sites in the upper Uruguai river. Data on total length and weight, gonadal weight and sex were recorded for each individual. Gonadal development stages were characterized macroscopically and fragments of ovaries and testis of some individuals were fixed in 4% formalin for histological analysis. During the study period, 297 individuals were captured: 131 females and 166 males. Only adults were found at this site, sexual segregation was not observed in the region studied but females reach bigger length than males. The reproductive season occurs during Spring and Summer, coinciding with the highest water temperature and preceding rainfall. The gonad histomorfologic study suggests that "dourado" presents total spawning, and a short reproductive period in the upper Uruguai river. Despite the existence of two dams in the upper Uruguay river (Itá and Machadinho), reproductive activity of "dourado" was observed in the area. However, only the occurrence of reproduction is not enough to guarantee the survival of "dourado" in the region. Adequate areas for the development of eggs, larvae and juveniles are also imperative.

INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, existe uma preocupação mundial em solucionar o maior problema da população humana: a falta de alimento. O crescimento desenfreado da população mundial obriga ao homem a buscar recursos alternativos para sanar o problema da fome e, sendo a Terra composta por cerca de $\frac{3}{4}$ de água, acredita-se que a proteína de origem aquática possa ser eleita para a solução deste problema. Além disso, a consciência da importância da preservação ambiental já está atingindo níveis bastante satisfatórios, onde se conclui que o extrativismo resolve um problema a curto prazo, prejudicando o ambiente e complicando ainda mais a situação em um futuro próximo. Por este motivo, a aquicultura está sendo focalizada como uma das principais fontes alternativas de produção de alimento, representando um dos setores de crescimento mais acelerado nos últimos anos (FAO, 2003).

O Brasil representa um dos países com maior potencial para a produção de pescado através da aquicultura, tendo em vista o tamanho de seu território, com mais de $\frac{2}{3}$ situado na região tropical e banhado por uma densa e caudalosa rede fluvial. Além destes aspectos, destaca-se ainda mais de 8 mil quilômetros de costa com muitas áreas que apresentam grande potencial para a maricultura (ANA, 2003). Enquanto a pesca apresenta quedas sucessivas de produção a cada ano, com diversas espécies estando ameaçadas de extinção, a aquicultura vem sendo uma alternativa de oferta de pescado em várias regiões brasileiras. A produção aquícola nacional em 2000, foi de cerca de 170 mil toneladas, o equivalente a 7,3% da produção da América do Sul e 26% da produção brasileira total de pescado (ANA, 2003). Apesar desta produção estar aumentando a cada ano, o país continua sendo importador de pescado (SECEX, 2003). No Brasil, considerando-se sua área e a distância de certas regiões em relação ao litoral, o potencial dulceaquícola é imenso e pouco explorado.

A piscicultura brasileira está baseada no cultivo de espécies exóticas, havendo poucos investimentos no desenvolvimento de tecnologia de produção das espécies nativas. Na bacia do rio Uruguai há um notável desenvolvimento da piscicultura, principalmente no estado de Santa Catarina. Todavia, está baseada no cultivo de espécies exóticas como carpas e tilápias, que equivalem a mais de 80% dessa produção (EPAGRI-CIRAM, 2003). Espécies de peixes como o dourado, que são nativas do rio Uruguai, estão melhor adaptadas ao clima local e poderiam ser utilizadas para cultivo em toda a região. Além disso, o preço das espécies migradoras no mercado regional supera de 3 a 7 vezes o valor obtido pelas espécies exóticas.

Segundo Zaniboni-Filho (2000) a falta de tecnologia para produção de alevinos das espécies nativas pode ser considerado o maior entrave ao desenvolvimento da piscicultura baseada nestas espécies. Quando se iniciaram os trabalhos de produção de alevinos das espécies nativas, não foi devidamente levado em conta a biologia destas espécies na natureza

e passou-se então a adotar as mesmas técnicas desenvolvidas para a produção das espécies exóticas. Dessa forma, vários equívocos foram cometidos, sendo por muitos anos recomendada a utilização de práticas inadequadas para o cultivo das espécies nativas. Isto contribuiu para retardar o desenvolvimento de tecnologia de produção de alevinos destas espécies.

Atualmente, a equipe do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce da Universidade Federal de Santa Catarina, vem realizando trabalhos de desenvolvimento de tecnologia para produção de alevinos das espécies nativas, utilizando para tal o conhecimento adquirido através de estudos sobre o ciclo de vida destas espécies em ambiente natural.

Várias informações obtidas nesses trabalhos de campo podem ser aproveitadas nos trabalhos de piscicultura. Uma delas é o conhecimento da biologia reprodutiva das espécies, o que envolve: a determinação do período reprodutivo e das características ambientais relacionadas a este, conhecimento das áreas de desova e a caracterização ambiental das mesmas.

Estas informações são de extrema importância para adequar as condições de cultivo em laboratório àquelas exigidas pela espécie, além de permitir o desenvolvimento de ações para a conservação dos estoques naturais, possibilitando o manejo de ambientes degradados pela ação antrópica, como vem sendo observado em vários trechos da bacia do rio Uruguai.

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso depende o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis (Suzuki e Agostinho, 1997). Segundo Wootton (1990), o sucesso reprodutivo de um peixe depende de onde e quando ele se reproduz, além do recurso alocado para a reprodução. Dessa forma, a reprodução deverá ocorrer no período do ano em que a produção de descendentes seja maximizada. As larvas devem eclodir em período e local com alimento apropriado, com proteção contra predadores e condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento (Vazzoler, 1996).

A reprodução é o resultado de interações entre fatores bióticos e abióticos, operando no comportamento fisiológico dos peixes. Falhas na reprodução por anos consecutivos, causadas principalmente por modificações no habitat, podem levar os estoques naturais à depleção ou mesmo à extinção (Suzuki e Agostinho, 1997; Ali e Wootton, 1999).

Ao longo do tempo, a ação antrópica exercida sobre a bacia do rio Uruguai, como o desmatamento da mata ciliar, a poluição por dejetos orgânicos e químicos, e a sobrepesca, acarretaram a redução dos estoques pesqueiros de algumas espécies nativas. O dourado (*Salminus brasiliensis*), a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), a piapara ou piava (*Leporinus obtusidens*) e o curimatã ou grumatão (*Prochilodus lineatus*), foram algumas destas espécies

nativas sensivelmente prejudicadas, estando com populações reduzidas e algumas delas, restritas a pequenas regiões da bacia (Zaniboni-Filho et al., 2002).

Esta situação está sendo agravada com a implantação de empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio Uruguai. Atualmente três empreendimentos deste tipo estão localizados no seu leito: A represa de Salto Grande na parte baixa do rio, inaugurada em 1979; a Usina Hidrelétrica de Itá, em funcionamento desde 2000, e uma nova barragem situada à montante de Itá, a Usina de Machadinho, finalizada em 2001. Está prevista a instalação de mais cinco barragens no trecho do alto Uruguai, o que tornará o rio uma cadeia de ambientes lênticos (Zaniboni-Filho e Schulz, no prelo).

Os represamentos têm como conseqüências inevitáveis alterações na composição específica e na estrutura das comunidades de peixes nativos, sendo que as mais atingidas são as espécies migradoras (Agostinho et al., 1992). Os impactos sobre as espécies migradoras normalmente resultam da fragmentação do habitat (áreas de desova, alimentação e crescimento) ou do isolamento de segmentos populacionais (redução da heterogeneidade genética), além é claro, da interrupção de suas rotas migratórias. Como as espécies migradoras são as mais afetadas pelos barramentos hidrelétricos, geralmente estão incluídas entre as populações-alvo de programas de recomposição dos estoques pesqueiros no corpo do reservatório, ou mesmo à jusante da barragem. Desse modo, é necessário ter conhecimento sobre o ciclo de vida da espécie para que se possa fazer o manejo adequado. A importância que os peixes migradores têm na pesca e na piscicultura, justifica sua utilização na implantação de medidas compensatórias, como o cultivo em tanques-rede pela população local, e o incentivo à piscicultura destas espécies aos produtores locais, que atualmente cultivam espécies exóticas, ou ainda, o repovoamento do rio através da soltura de alevinos (Zaniboni-Filho et al., 2002).

Pelo exposto acima, fica evidente que projetos de pesquisa que investiguem o ciclo de vida das principais espécies migradoras são de alta prioridade.

O dourado é um peixe representante da família Characidae, pertencente a um único gênero, *Salminus*, que atualmente abrange somente 3 espécies (Froese e Pauly, 2003). A sistemática e taxonomia do grupo foram redefinidas por Géry e Lauzzane (1990), que, revisando o gênero *Salminus*, verificaram que *Salminus maxillosus* era sinônimo de *Salminus brasiliensis* passando a valer este último, por ser sinônimo sênior.

O dourado *S. brasiliensis* (Fig. 1) se distribui na América do Sul, nas bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, bacia do rio São Francisco, bacia do rio Mamoré (Bolívia) e alto rio Chaparé (Bolívia) (Froese e Pauly, 2003). São peixes tipicamente migradores e habitam preferencialmente ambientes lóticos e encachoeirados (Zaniboni-Filho, 2000). Sua distribuição na bacia do rio Uruguai se dá ao longo de todo o rio principal, desde a parte baixa da bacia até

os rios Canoas e Pelotas, formadores do rio Uruguai. São exemplares essencialmente carnívoros, sendo predadores ativos que apresentam excelente capacidade natatória. Os dourados são muito procurados pelos pescadores da região, como uma das espécies que apresenta elevado preço de mercado pela excelente qualidade da carne, sendo muito apreciados também pelos pescadores esportivos (Zaniboni-Filho e Schulz, no prelo).



Figura 1 – Exemplar do dourado *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816).

Foto: www.pescabrasil.com.br/especies/dourado2.htm

Apesar da grande importância do dourado, a compreensão da biologia desta espécie em ambientes naturais ainda apresenta lacunas importantes. Morais-Filho e Schubart (1955), Godoy (1967), Moreira (1999) e Barbieri et al. (2001a, b), estudaram diversos aspectos da biologia do dourado no rio Mogi-Guaçú, assim como Isaac-Junior (1999) o fez no rio São Francisco. Para o rio Paraná, FUEM-Itaipú Binacional (1987) e Vazzoler et al. (1997) trazem informações acerca da alimentação, reprodução e participação na comunidade. Alguns estudos relacionados à parasitologia (Boeger et al., 1995; Petter, 1995; Kohn et al., 1997; Molnar et al., 1998), ecologia trófica (De Almeida et al., 1997; Esteves e Pinto-Lobo, 2001), nutrição (Brenner e Bernasconi, 1997; Borghetti et al., 1990; Sugai et al., 2002), bioacumulação (Quiros, 1990; Matsushita e De Souza, 1994) e conservação (Coser et al., 1984; Zaniboni-Filho e Schulz, no prelo), foram realizados com o gênero *Salminus*. Sverlij e Ros (1986) descreveram características relacionadas à idade, crescimento e migrações de *Salminus maxillosus* (= *S. brasiliensis*) no rio da Prata e na parte baixa do rio Uruguai. Hahn (2000) apresenta alguns aspectos da reprodução e alimentação do dourado em um trecho do alto rio Uruguai, entre os municípios catarinenses de Mondai e Itapiranga. Bechara et al. (2001) observaram alguns aspectos de sua distribuição na parte inferior do rio Uruguai.

Há necessidade de se concentrar esforços no sentido de ampliar o conhecimento da biologia de *Salminus brasiliensis* na natureza, possibilitando assim, definir estratégias de ação para a conservação dos estoques desta espécie, assim como seu definitivo ingresso na piscicultura regional.

O presente trabalho tem como objetivo contribuir para um maior conhecimento sobre alguns aspectos da dinâmica reprodutiva de *Salminus brasiliensis*, visando o desenvolvimento de ações de manejo ambiental e subsídios ao desenvolvimento das técnicas de cultivo. Para tanto, foi estudada a histomorfologia das gônadas e a distribuição da frequência dos diferentes estádios de maturação gonadal do dourado, para a determinação do período reprodutivo, localização de prováveis áreas de desova e análise de variações na proporção sexual e da influência de alguns parâmetros abióticos na reprodução.

O presente trabalho será apresentado segundo as normas para publicação na Revista Brasileira de Biologia. No entanto, as figuras e tabelas que, segundo as normas deveriam estar em páginas separadas, encontram-se inseridas no artigo para facilitar a visualização e compreensão do trabalho.

ASPECTOS REPRODUTIVOS DO DOURADO (*Salminus brasiliensis* Cuvier, 1816) (PISCES, CHARACIDAE) DA REGIÃO DO ALTO RIO URUGUAI, BRASIL.

CLAUDIA MACHADO¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aqüicultura, Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce – LAPAD - Caixa Postal 476
88040-900 Florianópolis, SC
e-mail: ccb6cld@ccb.ufsc.br

9 figuras

Palavras-chave: Dourado, reprodução, *Salminus brasiliensis*, Rio Uruguai, desenvolvimento gonadal.

Keywords: Dourado, reproduction, *Salminus brasiliensis*, Uruguai river, gonadal development.

Título abreviado: Aspectos Reprodutivos do Dourado

ABSTRACT

The present study analyzed some aspects related to the reproduction of "dourado" *Salminus brasiliensis*. Gonadal development, spawning site, sex ratio, and its relationship with environmental variables were determined. Specimens were collected from oct/98 to mar/02 in 13 sites in the upper Uruguai river. Data on total length and weight, gonadal weight and sex were recorded for each individual. Gonadal development stages were characterized macroscopically and fragments of ovaries and testis of some individuals were fixed in 4% formalin for histological analysis. During the study period, 297 individuals were captured: 131 females and 166 males. Only adults were found at this site, sexual segregation was not observed in the region studied but females reach bigger length than males. The reproductive season occurs during Spring and Summer, coinciding with the highest water temperature and preceding rainfall. The gonad histomorfologic study suggests that "dourado" presents total spawning, and a short reproductive period in the upper Uruguai river. Despite the existence of two dams in the upper Uruguay river (Itá and Machadinho), reproductive activity of "dourado" was observed in the area. However, only the occurrence of reproduction is not enough to guarantee the survival of "dourado" in the region. Adequate areas for the development of eggs, larvae and juveniles are also imperative.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a análise de alguns aspectos relacionados à reprodução do dourado *Salminus brasiliensis*, entre eles, o período reprodutivo e desenvolvimento gonadal, local de desova, proporção sexual, e suas relações com parâmetros abióticos. Foram realizadas coletas no período de out/98 à mar/02 em 13 pontos amostrais, em um trecho do alto rio Uruguai. De cada exemplar se tomou dados de comprimento total, peso total, peso das gônadas e sexo. Os estádios de maturação gonadal foram caracterizados macroscopicamente, e fragmentos de ovários e testículos de alguns exemplares foram fixados em formalina 4% para posterior análise histológica. Durante o período de estudo foram capturados 297 exemplares, 131 fêmeas e 166 machos, sendo amostrado somente indivíduos adultos. Apesar de não ser observada segregação sexual na região estudada, notou-se que as fêmeas alcançam comprimento maior que os machos. O período reprodutivo ocorre na primavera-verão, coincidindo com as maiores temperaturas da água e antecedendo o período de chuvas. O estudo histomorfológico das gônadas sugere desova total, e período reprodutivo curto para *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai. Apesar da construção de duas barragens no alto rio Uruguai (Itá e Machadinho), foi observada atividade reprodutiva da espécie na área de abrangência dos empreendimentos. No entanto, a ocorrência de reprodução não é suficiente para garantir a sobrevivência da espécie na região, sendo necessário áreas adequadas para o desenvolvimento dos ovos, larvas e juvenis.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento do ciclo reprodutivo é de importância fundamental para a compreensão das estratégias do ciclo de vida das espécies, elemento imprescindível para nortear as medidas de administração, manejo e preservação da ictiofauna frente aos impactos determinados por ações antrópicas, tais como: sobrepesca, poluição e destruição da vegetação marginal. Estes impactos, assim como a construção de represas para geração de energia ou abastecimento, podem causar a destruição de áreas essenciais para processos vitais à manutenção dos estoques pesqueiros, como a eliminação de trechos de rios onde se realizam as migrações reprodutivas, ou ainda, o desaparecimento das áreas de desova e criadouros. Sendo o sucesso reprodutivo de um peixe dependente das condições em que ele se reproduz e do recurso alocado, falhas na reprodução por anos consecutivos podem levar à queda dos estoques pesqueiros e até a extinção da espécie (Wootton, 1990; Vazzoler, 1996). Neste sentido, é de extrema importância o conhecimento da biologia reprodutiva das espécies migradoras, sendo as mais afetadas pela ação antrópica na bacia do rio Uruguai (Zaniboni-Filho *et al.*, 2002). Uma destas espécies é o dourado *Salminus brasiliensis*, que habita preferencialmente ambientes lóticos e encachoeirados. É um peixe tipicamente carnívoro muito procurado pelos pescadores da região, sendo uma das espécies que apresenta maior valor de mercado pela excelente qualidade da carne, além de ser muito apreciado pela pesca esportiva. Atualmente é considerada uma espécie nativa potencialmente viável para piscicultura (Fracalossi *et al.*, 2002).

O dourado *Salminus brasiliensis* distribui-se nas bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, São Francisco, Mamoré (Bolívia) e rio Chaparé (Bolívia). No rio Uruguai sua distribuição se dá ao longo de todo o rio, desde a parte baixa da bacia até os rios Canoas e Pelotas, formadores do rio Uruguai (Froese & Pauly, 2003).

Há necessidade de se concentrar esforços no sentido de ampliar o conhecimento da autoecologia de *Salminus brasiliensis*, possibilitando assim, definir estratégias de ação para a conservação dos estoques desta espécie, assim como seu definitivo ingresso na piscicultura regional. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo a análise de aspectos reprodutivos do dourado na região do alto rio Uruguai. Para tanto, fez-se a determinação de período reprodutivo e localização de prováveis áreas de desova; a análise da proporção sexual no período de estudo; a caracterização histomorfológica das gônadas e a avaliação da influência de alguns parâmetros abióticos na reprodução.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado na bacia do rio Uruguai, o qual forma a bacia do Prata, juntamente com os rios Paraná e Paraguai. A nascente do rio Uruguai localiza-se na Serra Geral, em uma altitude aproximada de 1800 m, iniciando como rio Pelotas, passando a chamar-se Uruguai quando se encontra com o rio Canoas. Corre em território brasileiro por 938 km até a foz do rio Peperi-Guaçu, percorrendo um vale encaixado e sinuoso. A coleta dos exemplares foi realizada num trecho aproximado de 430 km do alto rio Uruguai, entre a confluência dos rios Canoas e Pelotas e a foz do rio Chapecó, totalizando 13 pontos amostrais sendo que, a maioria encontra-se na área de influência dos reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Itá (SC) e Machadinho (RS) (Fig. 1).

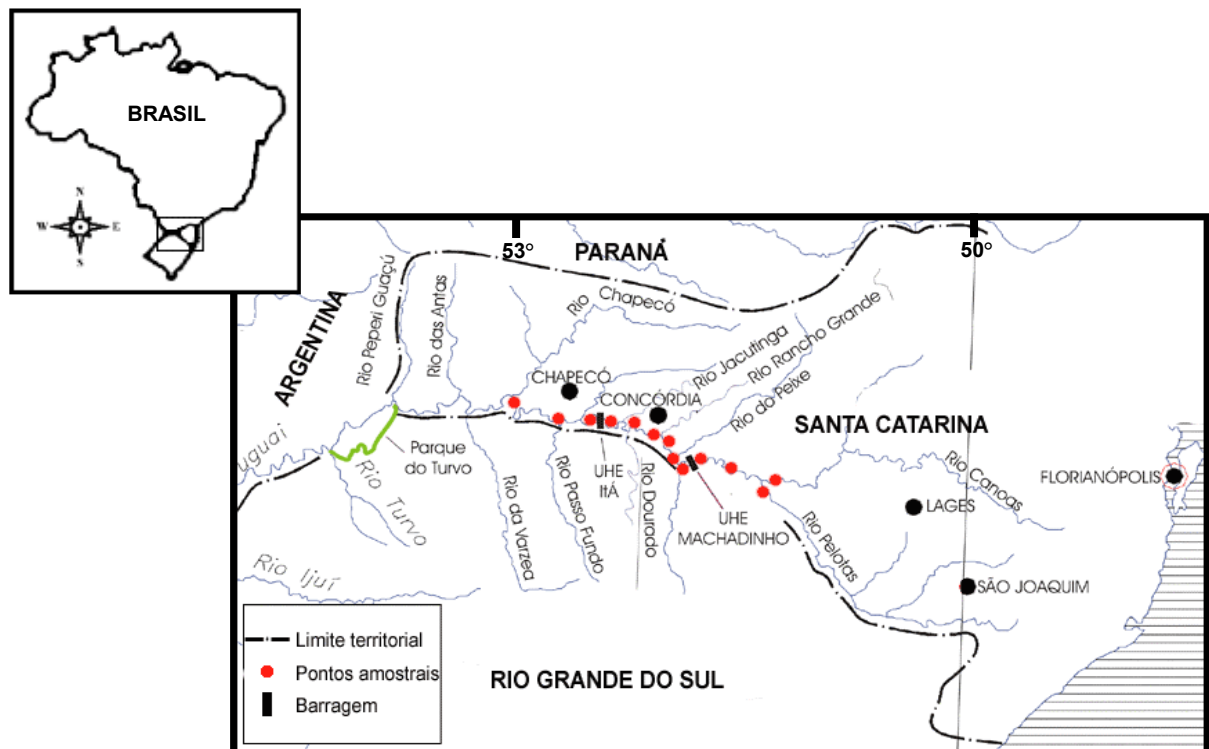


Fig. 1 – Mapa da região do alto rio Uruguai, com a localização dos pontos amostrais.

2.2. Procedimento Amostral

Foram realizadas coletas trimestrais no período de outubro de 1998 a março de 2002. Para a captura dos peixes foram utilizadas redes malhadeira, tresmalho ou feiticeira, rede de travessia, picaré, tarrafa, espinhel, anzol e maromba. O esforço de captura de cada equipamento de pesca manteve-se constante em todos os pontos de coleta. Ainda em campo registrou-se dados

biométricos de cada exemplar: o comprimento total (0,1 mm) e peso total (0,1 g). Foi feita uma incisão ventral para exposição das gônadas e a determinação do sexo e análise macroscópica do desenvolvimento ovariano, baseada na escala de maturidade gonadal para teleósteos (Vazzoler, 1996). As gônadas foram retiradas, pesadas (0,01 g), e fixadas em formalina 4%, as quais foram conservadas em álcool 70%, para posterior análise histológica.

Com o objetivo de ampliar a rede amostral para o estudo, foram adquiridas vísceras de dourados capturados por pescadores da região, devidamente treinados, assegurando assim a padronização da coleta de dados e à fixação do material. Após a captura, os animais, tiveram seus pesos e comprimentos totais anotados, assim como a data e o local de captura. As vísceras devidamente etiquetadas com seus respectivos números de referência foram fixadas em formalina a 4%. Estas coletas foram realizadas mensalmente e paralelamente à pesca experimental. O material foi recolhido a cada 3 meses e levado ao laboratório para posterior análise.

Foram coletados dados de temperatura da água em cada excursão. Os dados de precipitação atmosférica foram cedidos pelo Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina (CLIMERH) e os dados de vazão do rio, pela empresa Tractebel-Energia.

2.3. Trabalho de Laboratório

As gônadas provenientes dos pescadores foram separadas, pesadas (0,01g) e classificadas macroscopicamente de acordo com as seguintes características: cor, vascularização, presença ou ausência de ovócitos (no caso de ovários) e sêmem (para testículos). Algumas destas gônadas, juntamente com aquelas coletadas na pesca experimental totalizando 101, foram submetidas às técnicas de rotina de inclusão em parafina, corte (7 μ m) e coloração em hematoxilina-eosina. Para a elaboração da escala de maturação da espécie estudada, através da microscopia óptica, baseou-se nas classificações dos estádios de maturação gonadal propostas por Grier (1981), Chaves & Vazzoler (1984) e West (1990).

2.4. Análise dos dados

Todas as análises foram realizadas para sexos grupados e separados, assim como foram tratados juntamente os dados das coletas dos pescadores e da pesca experimental.

A periodicidade reprodutiva foi evidenciada através da análise da distribuição sazonal e para todo o período da frequência de ocorrência de indivíduos nos diferentes estádios de maturação gonadal (EMG). Este mesmo procedimento foi utilizado para verificar local de desova, considerando-se no entanto, as distribuições por área de coleta.

Utilizou-se dois indicadores quantitativos para a corroboração da determinação do período reprodutivo: a análise da curva de maturação para machos e fêmeas, através da variação sazonal e mensal dos valores médios da Relação Gonadossomática (Vazzoler, 1996); e as médias mensais do fator de condição alométrico (K) segundo Lizama et al. (1999), para machos e fêmeas.

A avaliação da proporção entre os sexos foi realizada através do cálculo das frequências percentuais de machos e fêmeas para todo o período de estudo e por classe de comprimento total, aplicando-se o teste do "qui-quadrado" (χ^2 ; $\alpha=0,05$) para verificar a existência de diferença significativa na proporção sexual.

Quanto aos dados dos fatores abióticos, foram calculadas suas médias mensais para todo o período, confrontando-se graficamente os resultados com aquele da curva de maturação para sexos grupados utilizando-se o coeficiente de correlação linear de Pearson ($\alpha=0,05$). Os dados de precipitação total foram provenientes de 2 estações climatológicas situadas nas extremidades da área amostral (Campos Novos-SC e Chapecó-SC). Dada a semelhança dos dados observados nestas estações, foram usados os valores médios para representar a precipitação atmosférica na região.

3. RESULTADOS

3.1. Características da população amostral

Durante o período de estudo foram capturados 297 exemplares de *Salminus brasiliensis*, 131 fêmeas e 166 machos, com comprimento total entre 300 a 910 mm (648 ± 125 mm) (média aritmética \pm desvio padrão) para fêmeas e 430 a 800 mm (643 ± 71 mm) para machos. O peso médio dos exemplares capturados, considerando todo o período de estudo, foi de 3319 ± 1050 g e 3988 ± 1823 g para machos e fêmeas, respectivamente. A maior frequência de indivíduos foi registrada nas classes de comprimento entre 500 e 750mm (Fig. 2). Os dourados foram amostrados durante todo o ano no período de estudo, no entanto, somente adultos foram capturados, sendo nula a captura de indivíduos jovens.

Considerando o número total de indivíduos capturados durante o período de estudo, a proporção sexual não apresentou diferença significativa ($\chi^2=1,39$) do esperado (1:1). A distribuição da proporção sexual por classe de comprimento total para cada sexo, mostra que não há segregação sexual na região estudada. No entanto, nota-se que as fêmeas alcançam tamanhos maiores que os machos (Fig. 2). O reduzido número de exemplares capturados em muitos dos pontos amostrais, não permite resultados conclusivos acerca da proporção sexual por área.

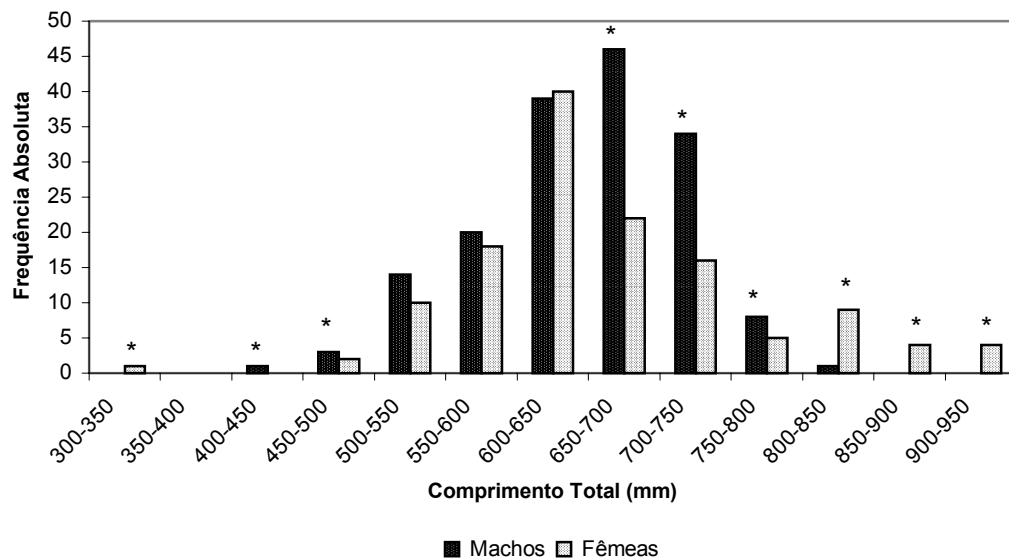


Fig. 2 - Distribuição das frequências absolutas para machos e fêmeas por classe de comprimento total, para *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai. (* = diferença significativa $\alpha=0,05$).

3.2. Análise Gonadal

Devido à subjetividade existente nos dados sobre estádios de maturidade baseados apenas em análises macroscópicas, 31% das gônadas coletadas foram submetidas às técnicas histológicas de rotina. A morfologia geral das gônadas do dourado segue o padrão encontrado para os demais teleósteos. As gônadas são estruturas pares, alongadas e achatadas dorso-lateralmente. Localizam-se ventralmente ao rim e à vesícula gasosa, e na porção posterior se estreitam e juntam-se para formar o oviduto nas fêmeas e o ducto espermático nos machos, que se abrem para o exterior através da papila urogenital. Percorrem longitudinalmente toda a cavidade celômica, apresentam comprimento semelhante mas mostram variações na espessura, volume e coloração conforme o estágio do ciclo reprodutivo em que se encontram. De acordo com as características macro e microscópicas, as gônadas foram classificadas em 5 estádios de maturação gonadal para fêmeas (Tabela 1 e Fig. 3), e 4 estádios para os machos (Tabela 2 e Fig. 4).

TABELA 1
Estádios de maturação gonadal para fêmeas de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai.

Estádios de Maturação Gonadal	Características macroscópicas	Características microscópicas
Repouso (I)	Ovários pequenos, quase transparentes, pouca vascularização; sem ovócitos perceptíveis.	Apresentam principalmente ovócitos cromatina-nucleolares (ninhos de células germinativas) e perinucleolares iniciais (do estoque de reserva). As lamelas ovíferas são estreitas mas encontram-se frouxas.
Em Maturação (II)	Ovário mais volumoso e vascularizado, possui coloração mais esverdeada, consegue-se observar ovócitos a olho nu.	Ainda são encontrados ovócitos perinucleolares mas há um predomínio de ovócitos cortical alveolares (vitelogênese lipídica) e vitelogênicos de vários tamanhos. Fica evidente a membrana vitelínica (zona radiata ou zona pelúcida) rodeada pelas células foliculares.
Maduro (III)	Ovários muito volumosos ocupando quase a totalidade da cavidade abdominal. Os ovócitos apresentam-se com aspecto homogêneo de cor verde oliva, nota-se uma evidente rede vascular envolvendo os ovários.	Encontra-se ovócitos perinucleolares avançados (estoque de reserva) mas há um predomínio de ovócitos vitelogênicos, repletos de grânulos de vitelo. À medida que avança a maturação, estes ovócitos apresentam-se de tamanho mais homogêneo.
Desovado (IV)	Os ovários são flácidos, com aspecto hemorrágico. Nota-se ainda alguns ovócitos mais escuros.	Não foi verificado nos preparados histológicos
Regressão (V)	Os ovários diminuem seu volume consideravelmente, apresentando pontos hemorrágicos. Nota-se em alguns pontos ovócitos de cor mais escura (pontos de absorção).	Verifica-se a presença de ovócitos perinucleolares em vários estágios, assim como ovócitos atrésicos em vários estágios de absorção. Há uma ruptura da membrana nuclear, desintegração e fragmentação da membrana vitelínica, ocorre liquefação dos grânulos de vitelo.

TABELA 2
Estádios de maturação gonadal para machos de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai.

Estádios de Maturação Gonadal	Características macroscópicas	Características microscópicas
Repouso (I)	Os testículos são pequenos, de transparentes a esbranquiçados e nenhuma vascularização aparente.	O tipo celular predominante da linhagem germinal, observado nesta fase são as espermatogônias. Nota-se a luz de alguns túbulos seminíferos vazios e tecido em reorganização.
Em Maturação (II)	Os testículos são mais volumosos, opacos e achatados lateralmente, há um aumento da vascularização.	As células germinativas em diferentes fases da espermatogênese (espermatogônias, espermatócitos e espermatídes), são agrupadas em cistos; cada um destes contendo células na mesma fase de desenvolvimento. Estes cistos estão dispostos periféricamente ao redor do túbulo o qual já apresenta espermatozóides.
Maduro (III)	Os testículos são bem volumosos, com coloração branco-leitosa, muitas vezes ligeiramente rosada e com vascularização evidente; quando manipulados os animais podem liberar sêmem.	A luz tubular dos testículos fica quase que totalmente preenchida por espermatozóides, permanecendo apenas poucos espermatócitos e espermatídes na região periférica do túbulo seminífero. Os espermatozóides encontram-se imersos em secreção acidófila.
Esgotado (IV)	Apresentam-se flácidos, com volume reduzido e aspecto hemorrágico.	Alguns túbulos apresentam-se vazios ou com espermatozóides residuais no lume, o qual apresenta-se ainda aberto. Nota-se o predomínio de espermatogônias ao redor dos túbulos e tecido em reorganização.

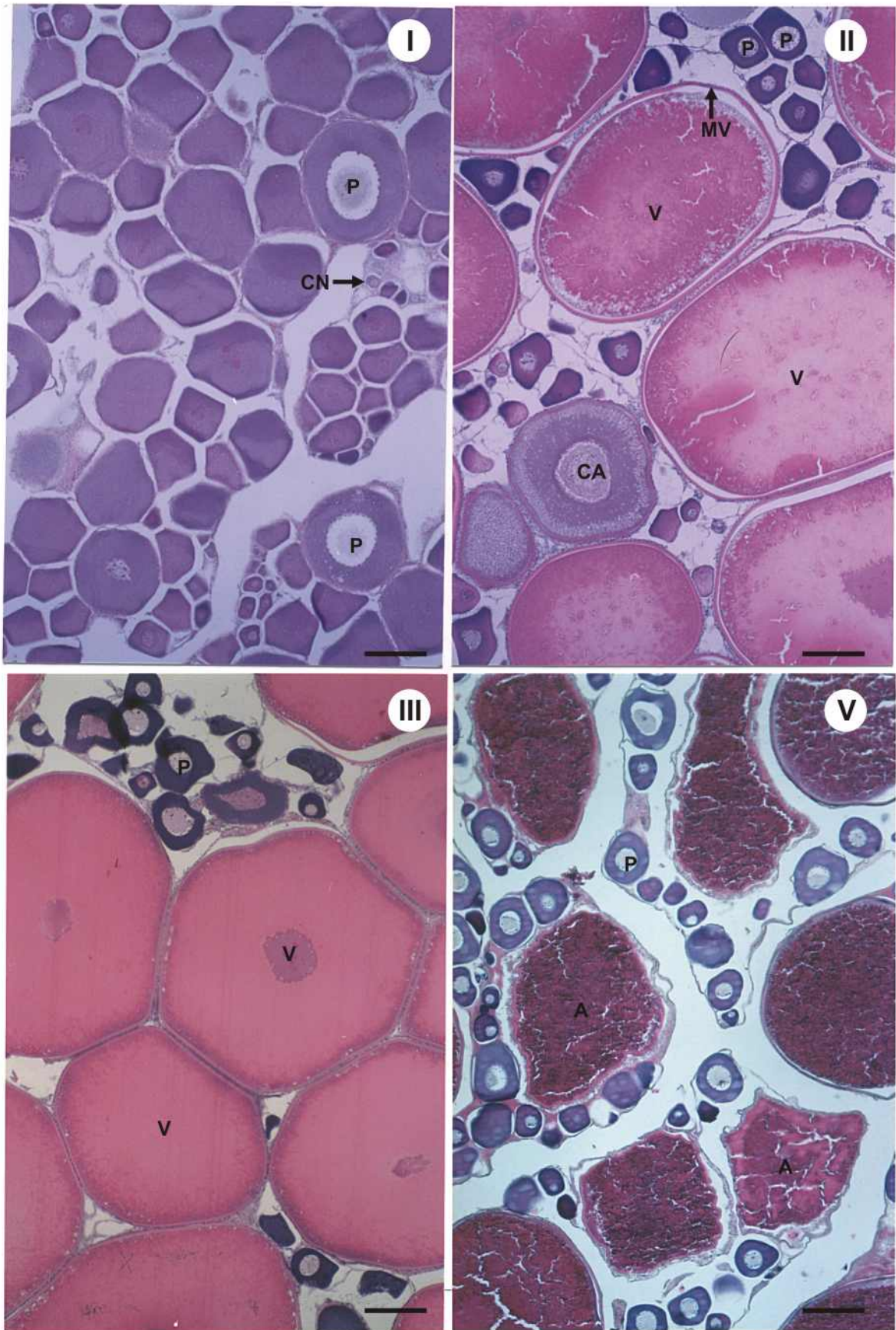


Fig. 3 - Corte histológico de ovário de *Salminus brasiliensis* em estágio de repouso (I), em maturação (II), maduro (III) e regressão (IV). CN - ovócitos cromatina-nucleolares; P- ovócitos perinucleolares CA-ovócitos cortical-alveolares; V- ovócitos vitelogênicos; MV-membrana vitelínica; A-ovócitos atrésicos em absorção; Barra=50 μ m.

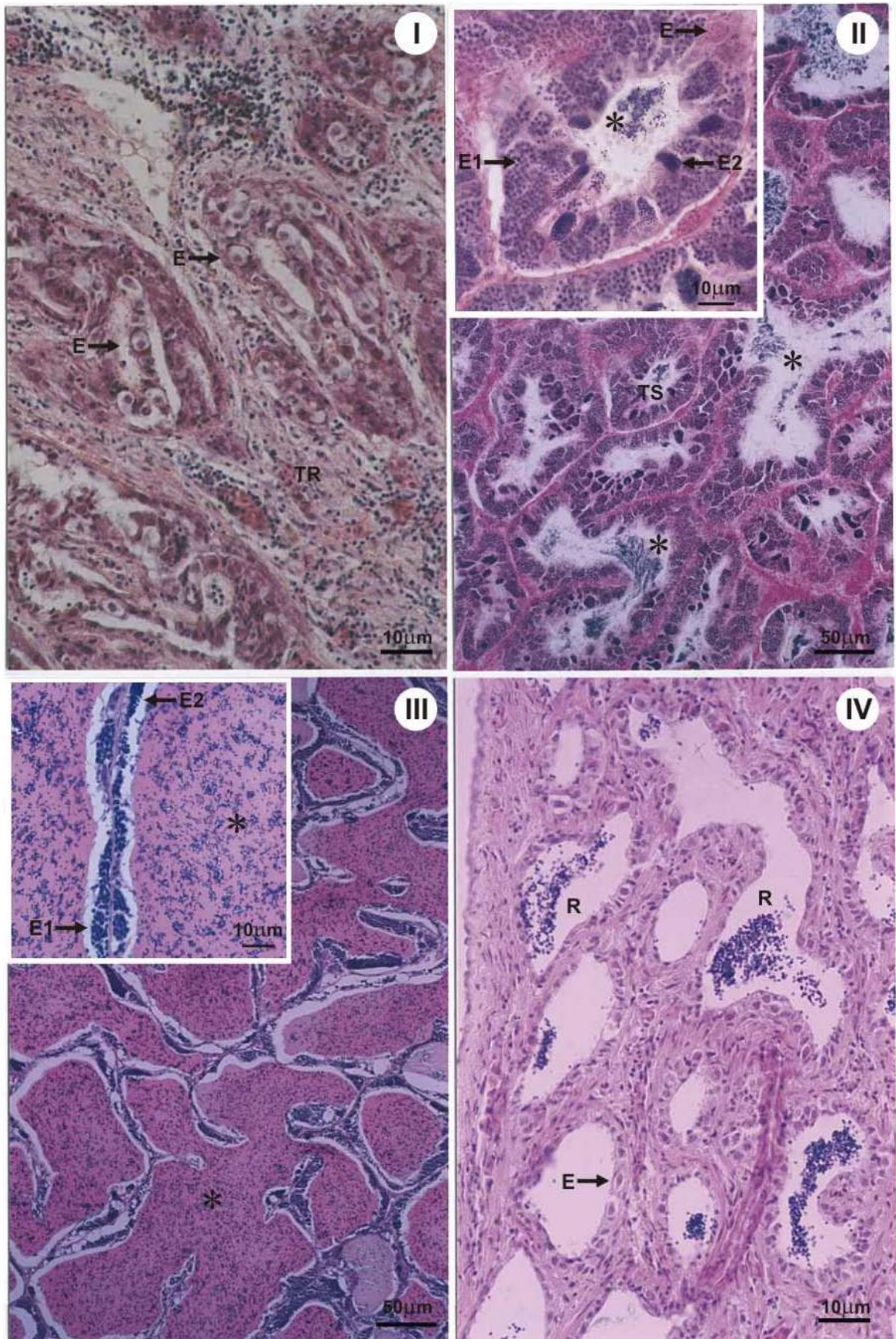


Fig. 4 - Corte histológico de testículo de *Salminus brasiliensis* em estágio de repouso (I), em maturação (II), maduro (III) e esgotado (IV). E-espermatogônia; TR-tecido em reorganização; TS túbulo seminífero; E1-espermatócito; E2-Espermatídeo; *-espermatozóides; R-espermatozóides residuais.

3.3. Período Reprodutivo

A distribuição sazonal dos diferentes estádios de maturação gonadal (EMG) é apresentada para sexos separados juntamente com os valores da relação gonadossomática (RGS). A maior frequência de indivíduos maduros ocorre na primavera-verão, tanto para machos (Fig. 5) quanto para fêmeas (Fig. 6), o que corresponde ao período em que os animais apresentaram os maiores valores da relação gonadossomática, sobretudo no verão. A indicação de que o período reprodutivo do dourado na região do alto Uruguai ocorre na primavera-verão é corroborada pela maior frequência de indivíduos desovados/esgotados durante o outono.

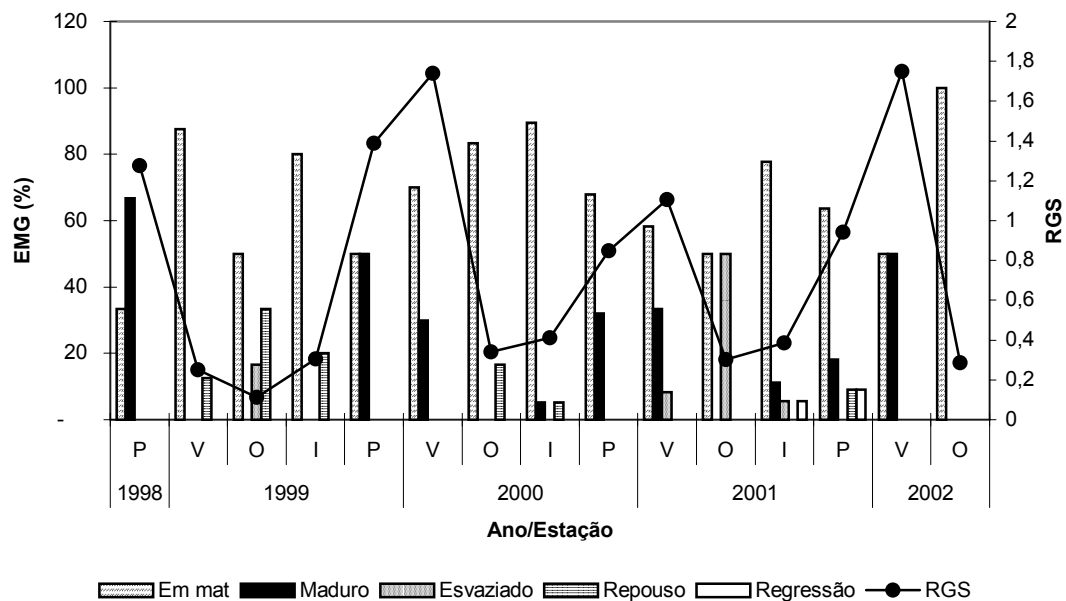


Fig. 5 - Distribuição sazonal das frequências de ocorrência dos estádios de maturação gonadal (EMG) e relação gonadossomática (RGS) para machos de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai (P-primavera, V-verão, O-outono, I-inverno).

A maior frequência de indivíduos no estágio de repouso foi observada nos meses de outono/inverno para machos e fêmeas, enquanto os que estavam em maturação foram observados durante todo o período. A amplitude de variação da relação gonadossomática oscilou ao longo dos diferentes ciclos reprodutivos estudados, com valores máximos no verão de 1,75 e 7,23 para machos e fêmeas, respectivamente; e valores mínimos no outono de 0,11 e 0,40 para machos e fêmeas, respectivamente.

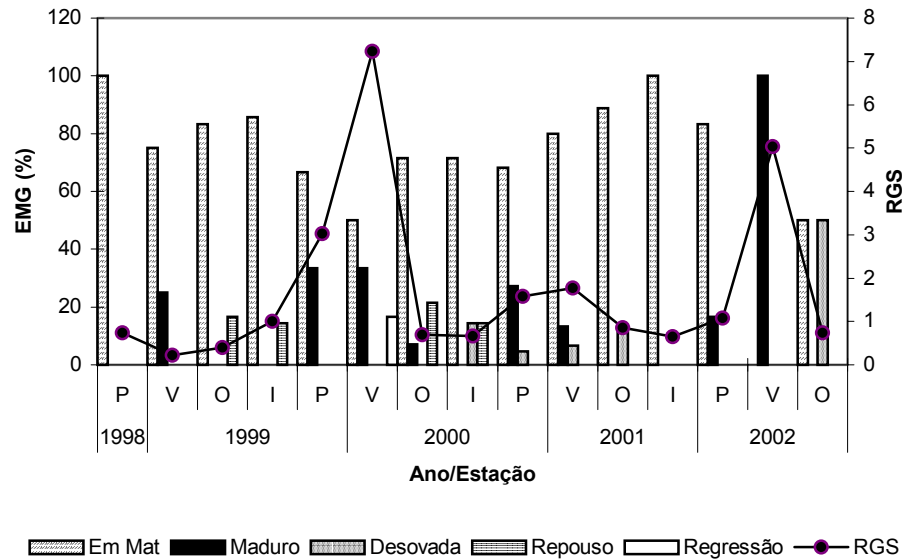


Fig. 6 - Distribuição sazonal das freqüências de ocorrência dos estádios de maturação gonadal (EMG) e relação gonadossomática (RGS) para fêmeas de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai (P-primavera, V-verão, O-outono, I-inverno).

Avaliando a distribuição mensal dos estádios de maturação gonadal para todo o período estudado e para sexos grupados, pode-se notar a tendência geral ao longo do ciclo reprodutivo (Fig. 7) onde, após um período de repouso entre os meses de abril a agosto (outono/inverno), inicia-se a maturação no final do inverno. O aumento da freqüência de ocorrência de indivíduos maduros é acompanhado pelo aumento pronunciado da relação gonadossomática (RGS), até atingir os maiores valores entre os meses de dezembro e fevereiro.

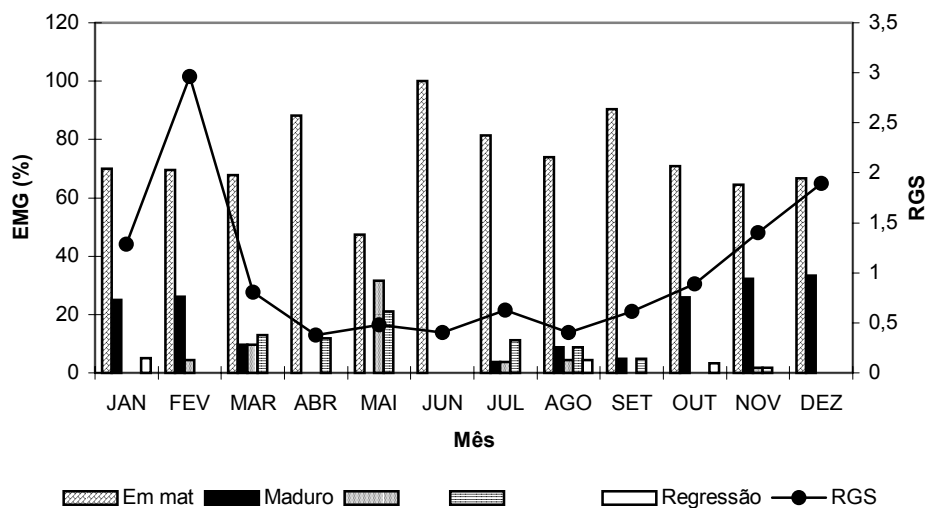


Fig. 7 - Distribuição mensal das freqüências de ocorrência para cada estágio de maturação gonadal (EMG) e relação gonadossomática (RGS), para todo o período amostral e sexos grupados de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai.

Foi observada uma elevação do valor médio do fator de condição para fêmeas em fevereiro ($2,36 \pm 1,79$), coincidindo com os maiores valores da relação gonadossomática. Após um aumento no pico do período reprodutivo, o fator de condição diminui e se mantém praticamente constante no restante dos meses. Nota-se que mesmo com a elevação da relação gonadossomática em outubro, o fator de condição não se altera. Já para os machos, há uma discreta redução dos valores do fator de condição ($1,37 \pm 0,18$) justamente no mês de fevereiro, onde a relação gonadossomática apresenta os maiores valores. Logo após este período, os valores do fator de condição para os machos apresentam-se ligeiramente maiores e praticamente constantes ao longo do ano (Fig. 8).

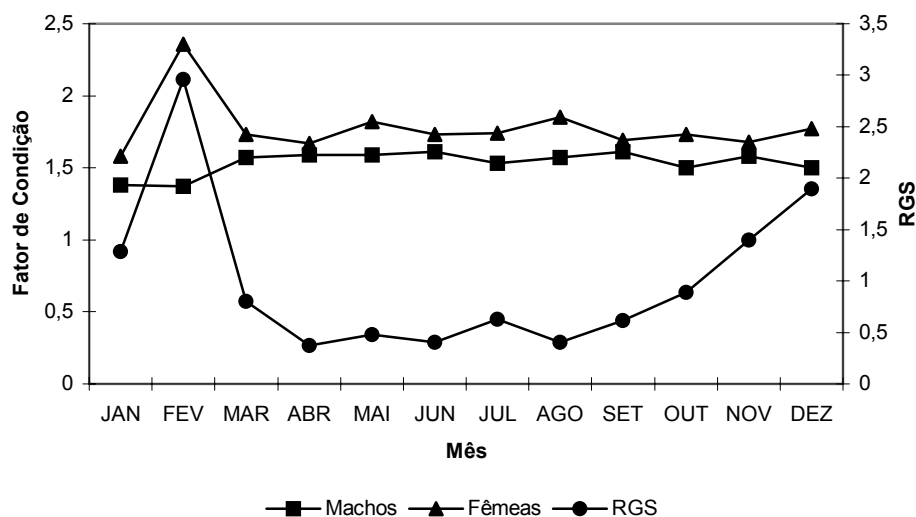


Fig. 8 - Distribuição mensal do fator de condição para machos e fêmeas e relação gonadossomática (RGS) para sexos grupados, para todo o período de estudo de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai.

3.4. Área de Desova

Foram capturados indivíduos nos diferentes estádios de maturação gonadal na maioria dos pontos de amostragem, com exceção dos pontos Montante da barragem de Itá (MBI), Goio-En (GE) e Foz do Chapecó (FC), onde as coletas não resultaram em captura de dourados. Indivíduos maduros e desovados foram capturados ao longo de todo o trecho amostrado, inclusive na área de reservatório, entre as Usinas Hidrelétricas de Itá e Machadinho (Fig. 9).

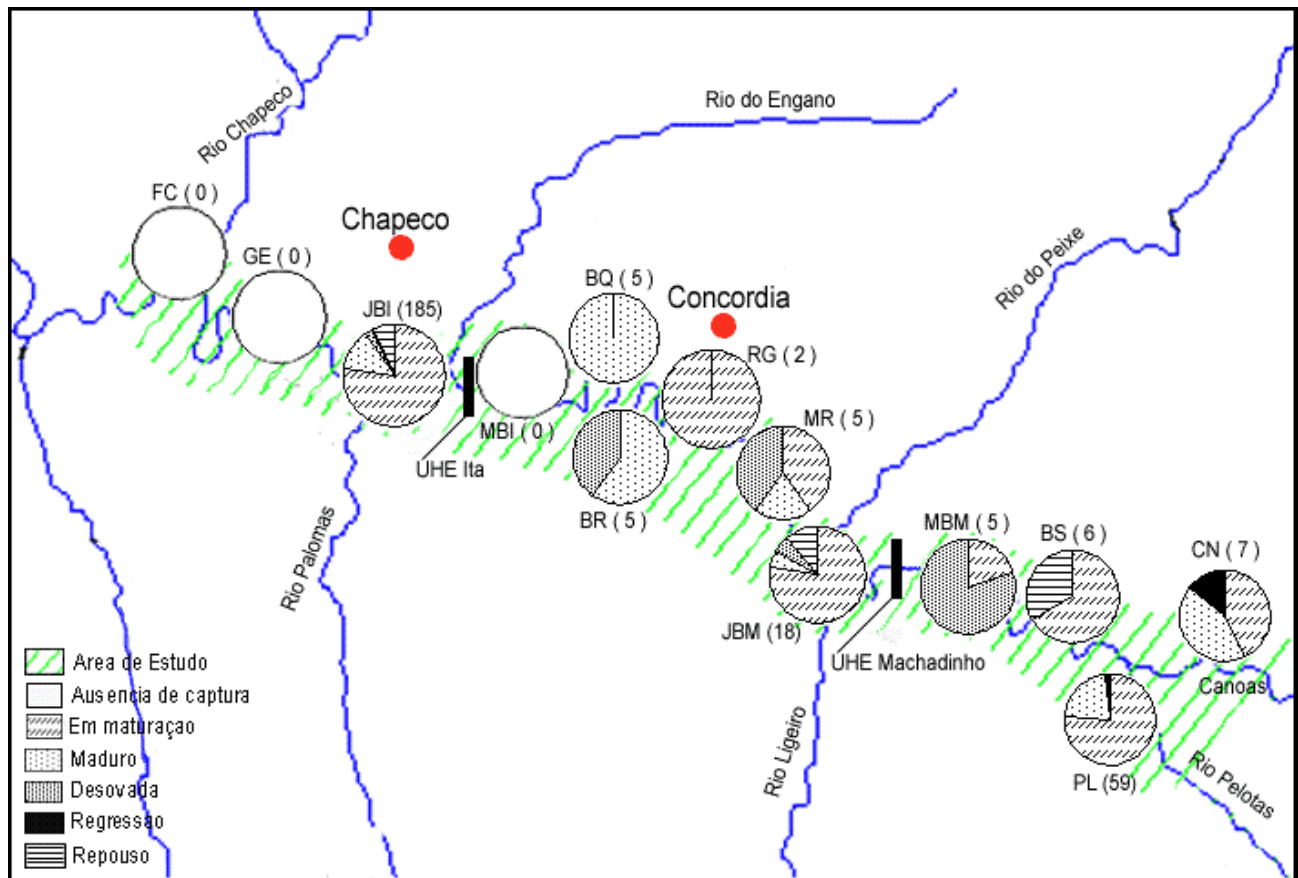


Fig. 9 – Distribuição das freqüências de ocorrência para cada estágio de maturação gonadal de *Salminus brasiliensis*, por ponto amostral para todo o período, no alto rio Uruguai. Pontos amostrais: CN-Canoas; PL-Pelotas; BS-Balsa; MBM-Montante da barragem Machadinho; JBM- Jusante da barragem Machadinho; MR-Marcelino Ramos; RG-Rancho Grande; BR-BR153; BQ-Barra dos Queimados; MBI-Montante da barragem de Ita; JBI-Jusante da barragem de Ita; GE-Goio-En; FC-Foz do Chapecó. Entre parênteses é apresentado o número de exemplares capturados em cada ponto.

Estes resultados não permitem delimitar uma área ou ponto de desova específico, no entanto, fica claro que o dourado está se reproduzindo na área amostrada, inclusive no trecho compreendido entre as usinas de Itá e Machadinho. Nota-se um grande número de exemplares capturados à jusante da barragem de Itá.

3.5. Ciclo Reprodutivo e Fatores Ambientais

Observa-se que os maiores valores de vazão ($2.493 \pm 782 \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) e precipitação ($267,49 \pm 93,92 \text{ mm}$), coincidem com o início do aumento da relação gonadossomática no mês de outubro, assim como a temperatura. No entanto, o pico reprodutivo ocorre apenas quando as temperaturas atingem seus maiores valores (Fig. 10A, B). Fica claro que o período de maiores chuvas e, conseqüentemente, maior vazão, antecede o pico reprodutivo dos dourados no alto rio

Uruguai. Apenas a análise da correlação feita entre RGS e temperatura da água foi positiva ($p < 0,039$, $r = 0,60134$).

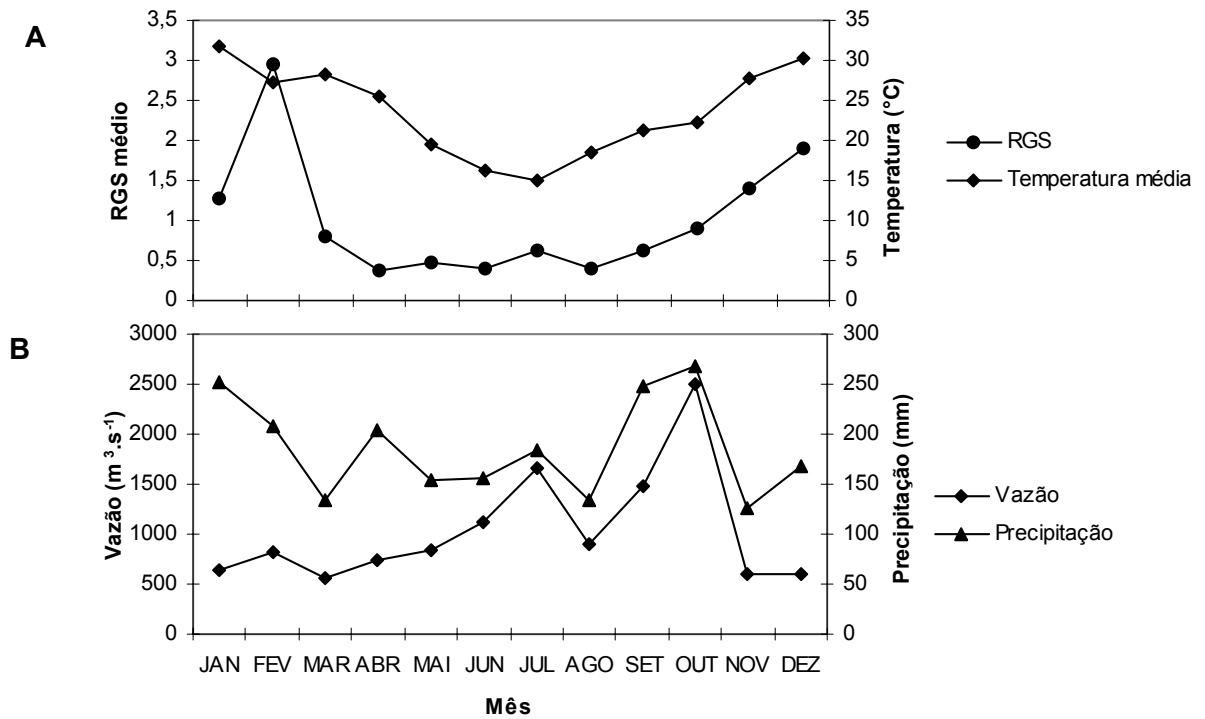


Fig. 10 – Variação mensal dos valores médios de temperatura da água e relação gonadosomática para sexos grupados de *Salminus brasiliensis* (A), vazão e precipitação (B), durante o período de estudo no alto rio Uruguai.

4. DISCUSSÃO

O interesse por espécies de piracema, dentre elas o dourado, tem aumentado em decorrência de vários fatores, entre os quais citam-se as modificações ecológicas ocorridas nos cursos d'água, que interferem direta ou indiretamente no comportamento migratório reprodutivo da espécie, reduzindo seu estoque natural. Além disso, o dourado *Salminus brasiliensis* é uma das espécies mais apreciadas pelos pescadores profissionais e esportivos, sendo considerada uma espécie com potencial para piscicultura (Fracalossi *et al.*, 2002).

O dourado foi amostrado durante todos os meses do ano no período de estudo. No entanto, foram capturados somente exemplares adultos durante este período, semelhante ao observado por Esteves & Pinto Lobo (2001) no rio Mogi-Guaçú após um ano de coleta e a captura de 364 exemplares. As classes de comprimento mais freqüentes encontradas para este trabalho (entre 500 e 750 mm) foram similares às observadas no estudo com dourados do rio Uruguai inferior (Sverlij & Ros, 1986) e do rio Mogi-Guaçú (Moreira, 1999; Esteves & Pinto Lobo, 2001). Estes trabalhos mostram maior abundância de espécimes de grande porte, ou seja, há um predomínio de indivíduos adultos.

A proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo (Vazzoler, 1996). A proporção 1:1 entre machos e fêmeas é, em geral, encontrada em populações de peixes, assim como registrado para o dourado neste trabalho e em outros estudos realizados para a espécie no rio Uruguai (Sverlij & Ros, 1986; Hahn, 2000), embora Isaac-Junior (1999), tenha registrado o predomínio de machos de *Salminus brasiliensis* para o rio São Francisco. Entretanto, as variações na proporção sexual por classe de comprimento observadas neste trabalho indicam que as fêmeas predominam nas classes superiores, o que já foi registrado por outros autores para *Salminus brasiliensis* (= *S. maxillosus*) (Morais-Filho & Schubart, 1955; Moreira, 1999; Barbieri *et al.*, 2001b). Esta distribuição pode estar relacionada às diferentes taxas de crescimento apresentada para machos e fêmea (Vazzoler, 1996; Barbieri *et al.*, 2001b).

O período reprodutivo do dourado no alto rio Uruguai ocorre na primavera-verão, e compreende os meses de outubro a março, com picos entre dezembro e fevereiro. Este dado é coincidente com a grande captura de ovos e larvas no período de novembro a janeiro no alto rio Uruguai, demonstrando um pico de desova bem marcado para as espécies da região (Hermes-Silva, 2003). Resultados similares foram observados para *Salminus brasiliensis* da bacia do rio São Francisco (Isaac-Junior, 1999), rio Grande (Lima *et al.*, 1986), rio Mogi Guaçú (Morais-Filho & Schubart, 1955; Godoy, 1967; Moreira, 1999; Barbieri *et al.*, 2001a, b), da bacia do rio Paraná (Vazzoler & Menezes, 1992) e rio Uruguai inferior (Sverlij & Ros, 1986).

Para diminuir a subjetividade existente na classificação macroscópica dos estádios de maturação gonadal, a utilização de um indicador quantitativo como a relação gonadossomática (RGS) é de grande valia, já que apenas 31% das gônadas foram analisadas microscopicamente. Tanto machos, quanto fêmeas apresentam um aumento significativo da relação gonadossomática, à medida que avança a maturação gonadal, havendo uma coincidência entre, as maiores freqüências de indivíduos maduros e os valores máximos da relação gonadossomática, indicando claramente o período reprodutivo. A relação gonadossomática média encontrada no presente trabalho é menor do que o observado para outros estudos (Morais-Filho & Schubart, 1955; Lima *et al.*, 1996; Moreira, 1999; Barbieri *et al.*, 2001a), onde estes autores observaram valores entre 15 e 100% maiores que os obtidos neste trabalho. Tal diferença pode residir no fato de alguns estudos utilizarem indivíduos no mesmo estágio de desenvolvimento gonadal para calcular a relação gonadossomática média. Enquanto que no presente trabalho fez-se o cálculo das médias para o período em estudo sem distinguir os diferentes estádios gonadais.

Outro indicador quantitativo utilizado foi o fator de condição, que fornece indicações do estado de bem-estar do peixe no ambiente em que está vivendo, podendo ainda ser um indicador do período de desova (Braga, 1986). Para o dourado no alto rio Uruguai apenas as fêmeas apresentaram uma elevação dos valores do fator de condição durante o período reprodutivo. Para *Salminus brasiliensis* no rio Mogi-Guaçu, Moreira (1999) observou que o fator de condição para fêmeas teve um aumento significativo na fase de maturação avançada. Lizama & Ambrosio (2002) estudando os Characidae do alto rio Paraná, observaram o aumento gradual do fator de condição durante o período reprodutivo de várias espécies, com sua estabilização imediatamente depois. No entanto, para *Micropogonias furnieri*, o fator de condição começa a diminuir no início do período reprodutivo, devido à alta taxa metabólica (Vazzoler & Braga, 1983). Segundo Vazzoler (1996) espécies que realizam migrações reprodutivas consomem uma parcela das reservas energéticas somáticas neste processo, o que pode refletir em variações no fator de condição. Alguns autores afirmam que há uma redução natural na ingestão de alimentos durante a fase de maturação gonadal (Morais-Filho & Schubart, 1955; Braga & Gennari-Filho, 1990; Moreira, 1999), justificando uma queda no fator de condição. Parece que os dourados no alto rio Uruguai não reduzem sua alimentação durante a reprodução, já que neste período encontram-se condições favoráveis à sua alimentação.

O estudo histomorfológico das gônadas permite a correta identificação dos mecanismos reprodutivos em peixes, fundamental para a compreensão do ciclo de vida, do estabelecimento de diretrizes aos trabalhos de indução à desova em piscicultura, e de normas de controle à exploração pesqueira e manejo ambiental (Zaniboni-Filho & Kawakami de Resende, 1988).

No presente estudo, a histologia foi utilizada como ferramenta para definir e caracterizar os diferentes estádios de maturação gonadal. Assim como no aspecto macroscópico, microscopicamente os resultados deste trabalho são semelhantes aos descritos na literatura para a mesma espécie (Lima *et al.*, 1986; Isaac-Junior, 1999; Moreira, 1999), utilizando-se entretanto, a nomenclatura proposta por Grier (1981), Chaves & Vazzoler (1984) e West (1990).

Outro objetivo da histologia seria determinar a área de desova, através da presença de folículos vazios ou pós-ovulatórios, formados pelas células foliculares e teca que permanecem no ovário como estruturas remanescentes após a desova nos estádios maduro e desovado. Infelizmente, não foi possível detectar folículos pós-ovulatórios, muito provavelmente devido ao curto período de tempo que permanecem no ovário, sendo rapidamente reabsorvidos, já que as células foliculares desenvolvem atividade fagocítica (West, 1990; Drummond *et al.*, 2000). Além disso, a má fixação e conservação de algumas gônadas, podem também ter prejudicado a análise histológica desta estrutura celular.

A alta freqüência de indivíduos no estágio II (em maturação) observada para todo o período de estudo, pode estar relacionada à dificuldade na classificação macroscópica feita a partir de material fixado, já que apenas 31% das gônadas foram submetidas às técnicas histológicas de rotina. No entanto, alguns autores relatam a captura de indivíduos em diferentes estádios de maturação gonadal mesmo durante o período reprodutivo (Morais-Filho & Schubart, 1955; Moreira, 1999). Foram observados ovócitos atrésicos em absorção, que apareceram nas fêmeas desovadas em pequena quantidade, mas são típicos do estágio de regressão, embora tenham sido verificados em algumas gônadas no estágio em maturação. A atresia folicular é um processo degenerativo, que se caracteriza por várias alterações morfológicas no ovócito e suas camadas envoltórias, sendo um fenômeno comum em ovários de peixes e outros vertebrados. São observados em todos os estádios do ciclo reprodutivo, embora seja mais freqüente após a desova, onde ocorre o reaproveitamento das reservas energéticas pela própria gônada (Miranda *et al.*, 1999). Pode ser induzido por fatores como estresse, inanição, agentes biocidas, confinamento e níveis hormonais inadequados (Guraya, 1994)

Nos ovários do estágio maduro, observa-se a presença de dois lotes de ovócitos bem distintos, um de ovócitos perinucleolares (do estoque de reserva) e outro de ovócitos vitelogênicos, que seriam eliminados durante a desova, sendo este tipo de desenvolvimento ovocitário classificado como sincrônico em grupo (Wallace & Selman, 1981). Estas características, semelhantes às observadas por outros autores (Vazzoler, 1996; Isaac-Junior, 1999; Moreira, 1999), sugerem uma desova total e período reprodutivo curto para *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai.

Segundo Grier (1981), os testículos do tipo tubular, podem ser de dois tipos, conforme distribuição das espermatogônias ao longo dos túbulos seminíferos: tubular espermatogonial

irrestrito, onde as espermatogônias estão distribuídas ao longo do túbulo, e o espermatogonial restrito, onde as espermatogônias estão restritas à porção distal dos túbulos. A morfologia testicular de *Salminus brasiliensis* enquadra-se no padrão do tipo espermatogonial irrestrito, observado também em *Brycon cephalus* (Zaniboni-Filho & Kawakami de Resende, 1988), *Iheringichthys labrosus* (Santos *et al.*, 2001), *Hypophtalmus edentatus* (Cecílio & Agostinho, 1991) e *Brynocops affinis* (Andrade *et al.*, 2001).

Nos exemplares de *Salminus brasiliensis* não foi observada diferenças na morfologia das regiões cranial, média e caudal dos testículos, como encontrado para *Iheringichthys labrosus* (Santos *et al.*, 2001). Também não foram observadas estruturas com características secretoras acessórias aos testículos ou região testicular. No entanto, foi observada secreção acidófila na luz do túbulo seminífero associada aos espermatozóides em toda extensão testicular, desde o estágio em maturação até o estágio esgotado. Isaac-Junior (1999), analisando histoquimicamente a secreção intratubular dos testículos de *Salminus brasiliensis*, observou que tal secreção contém glicoproteínas neutras. Este tipo de secreção também foi relatado para outras espécies (Nogueira *et al.*, 1997; Santos *et al.*, 2001). Estudos utilizando técnicas específicas devem ser conduzidos para se determinar a origem e função da secreção intratubular nos testículos de dourado.

Foram encontrados dourados nos diferentes estádios de maturação gonadal ao longo de todo o trecho amostrado, inclusive peixes maduros e desovados, o que demonstra que a espécie está encontrando condições favoráveis à sua reprodução na área amostrada. Além disso, a equipe de coleta capturou um exemplar fêmea no momento exato da ovulação, indicando que a desova ocorreria em pouco tempo. Em estudos realizados com o dourado no rio da Prata e Uruguai inferior (Sverlij & Ros, 1986) e num pequeno trecho do alto rio Uruguai (Hahn, 2000), não houve captura de fêmeas com sinais de maturação gonadal. Estes autores sugerem que esta espécie comece a subir o rio para desovar antes mesmo de começarem o processo de maturação gonadal.

Sabe-se que o dourado é um peixe tipicamente migrador, e que a literatura cita grandes migrações reprodutivas rio acima e migrações tróficas rio abaixo perfazendo uma amplitude de 600-700 km de distância em média (Morais-Filho & Schubart, 1955; Godoy, 1967). Neste trabalho, a captura de exemplares adultos em todos os estádios de maturação gonadal na área de estudo, revela que a população utiliza este trecho do rio para outras funções além da reprodução. Há evidências de que os dourados continuam se reproduzindo à montante das hidrelétricas de Itá e Machadinho, encontrando condições favoráveis para reprodução mesmo após o enchimento dos reservatórios. Estudos sobre migração de dourados marcados com radiotransmissores (que se encontram em andamento junto ao Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce), revelam que exemplares de grande porte se deslocam desde o Parque Estadual Florestal do Turvo (RS), situado abaixo da área estudada, por uma distância aproximada de 350 km, até a jusante da

barragem de Itá, entre dezembro e fevereiro, confirmando a importância deste trecho do rio para a reprodução. O mesmo foi observado para os dourados no reservatório de Itaipu, onde, após o fechamento das comportas, encontrou ambiente propício à reprodução nos trechos à montante da barragem (Agostinho *et al.*, 1992). Por outro lado, Sato (1999) cita que a espécie praticamente desapareceu em várias regiões da bacia do rio São Francisco, em decorrência da construção de barragens, como à montante da barragem de Três Marias e à jusante da barragem de Sobradinho.

Vale ressaltar que se os dourados do alto rio Uruguai estão de fato encontrando condições propícias à reprodução, é provável, que seus ovos e larvas encontrem dificuldade para alcançar habitats adequados ao seu desenvolvimento, visto que não houve captura de jovens na área de estudo (aproximadamente 450 km de rio). É possível que o recrutamento de indivíduos jovens esteja sendo prejudicado pela ação antrópica associada às características do rio na região.

Hermes-Silva (2003), discute algumas explicações para este fato, tal como as condições topográficas do alto rio Uruguai. Após a desova, a incubação dos ovos ocorre em trechos com alternância de poços e corredeiras, enquanto as corredeiras danificam os ovos com choques mecânicos, as áreas de poços favorecem predação e a decantação dos ovos, podendo reduzir consideravelmente a taxa de eclosão dos mesmos. Existem também as variações de nível fluviométrico, determinadas pelas operações das barragens. Este controle pode produzir, indiretamente, uma série de outras modificações na qualidade da água à jusante, como a redução da temperatura e variações quali e quantitativas na matéria orgânica transportada pelo rio. Essas modificações podem acarretar, em última instância, um aumento da predação de ovos e larvas ou até afetar a disponibilidade de alimento para as larvas, diminuindo a taxa de sobrevivência (Humphries & Lake, 2000; Humphries *et al.*, 2002). No entanto, mesmo antes do fechamento das barragens, os pescadores da região relatam a ausência de exemplares jovens na área de amostragem. Além disso, como o alto rio Uruguai não apresenta lagoas marginais, o papel dos tributários seria de grande relevância para o desenvolvimento dos ovos e larvas (Hermes-Silva, 2003), pois as chuvas nas partes mais altas provocam uma rápida elevação do nível do rio, represando desta forma a foz do afluente. Estas áreas represadas possuem sua temperatura mais elevada em relação ao rio principal, além disso, têm baixa correnteza e elevado tempo de residência da água, favorecendo o desenvolvimento planctônico e criando condições favoráveis ao desenvolvimento das formas jovens (Zaniboni-Filho & Schulz, no prelo).

Sabe-se que a sazonalidade observada na reprodução dos peixes pode ser definida pelas condições ambientais, como temperatura, fotoperíodo, precipitação, entre outros parâmetros. Estes fatores ambientais definem as estratégias reprodutivas do peixe, orientando a distribuição da energia disponível para a reprodução e permitindo a identificação do momento mais favorável à

reprodução (Moreira, 1999). O período reprodutivo em condições ambientais adequadas tem óbvias conseqüências sobre a sobrevivência da prole (Isaac-Junior, 1999).

O controle ambiental da reprodução nos ambientes de clima tropical e subtropical parece ser mais complexo que nos de clima temperado. No entanto, a maioria dos autores sugere que o regime de chuvas é o principal fator ambiental modulatório da reprodução dos peixes tropicais, discutindo possíveis explicações para a importância das chuvas na determinação da época reprodutiva, como a temperatura da água, aumento da disponibilidade de alimento, condutividade, aumento do teor de oxigênio, e ainda alterações do pH (Godoy, 1967; Basile-Martins *et al.*, 1975; Lam, 1983; Munro *et al.*, 1990; Vazzoler & Menezes, 1992; Moreira, 1999). Acredita-se que não seja apenas um destes fatores isolado, mas sim o conjunto destes e/ou outros fatores ainda não conhecidos, importantes para determinação do período reprodutivo das espécies reofílicas.

A região do alto rio Uruguai não tem uma estação de seca bem definida, as chuvas são distribuídas ao longo do ano e concentrada em curtos espaços de tempo (Zaniboni-Filho & Schulz, no prelo), geralmente no início da primavera. Para os dourados do alto rio Uruguai os picos de vazão do rio, e de precipitação pluviométrica antecedem o período de reprodução. Dessa forma, parece que a elevação da vazão é importante para desencadear o processo de maturação gonadal e, provavelmente, o deslocamento migratório até os sítios de desova, porém, a maturação final das gônadas e a desova ocorrem quando a temperatura da água atinge seus valores máximos. Vazzoler & Menezes (1992) citam que para os peixes da bacia do rio Paraná o período de enchentes antecede a maior frequência de espécies em reprodução, onde a temperatura elevada associa-se ao nível fluviométrico alto que se mantém até o final da estação reprodutiva. Contudo, outros resultados foram obtidos para *Salminus brasiliensis* no rio Mogi-Guaçu, onde o pico reprodutivo coincide com o período de chuvas e temperaturas mais altas que ocorre em novembro e dezembro (Barbieri *et al.*, 2000), o mesmo ocorre para algumas espécies na represa de Três Marias (Bazzoli *et al.*, 1997) e reservatório de Furnas (Ricardo *et al.*, 1997). Vale lembrar que a bacia do rio Uruguai localiza-se em região subtropical, e talvez por isso a temperatura desempenhe papel decisivo na desova, já que as oscilações de temperatura são mais pronunciadas do que para as regiões tropicais.

Sabe-se que o dourado é um peixe tipicamente reofílico, e que a literatura cita grandes migrações reprodutivas e tróficas. Apesar da construção das duas barragens no alto rio Uruguai, Itá e Machadinho, foi observada atividade reprodutiva da espécie na área de abrangência dos empreendimentos. A ocorrência de reprodução não é suficiente para garantir a sobrevivência da espécie na região, sendo necessária a existência de áreas adequadas para o desenvolvimento dos ovos, larvas e juvenis. Neste sentido, torna-se de extrema importância o monitoramento das

populações de peixes nessas áreas, possibilitando uma melhor compreensão do ciclo de vida das espécies e da importância dos diferentes habitats, o que permite a definição de ações de manejo para conservação dos estoques naturais e à produção pesqueira.

5. CONCLUSÕES

- O período reprodutivo dos dourados no alto rio Uruguai ocorre na primavera-verão
- A desova dos dourados ocorre ao longo do rio no trecho estudado
- Não há segregação sexual para os dourados na área de estudo
- As características histológicas das gônadas apontam para desova total
- O período de maior vazão e chuvas antecede o período reprodutivo dos dourados no alto rio Uruguai
- A temperatura desempenha papel importante na maturação final das gônadas e desova

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; JULIO, H. F. & BORGHETTI, J. R., 1992, Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. *Rev. Unimar*, 14(supl.): 89-107.
- ANDRADE, R. F.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. & SATO, Y., 2001, Continuous gametogenesis in the neotropical freshwater teleost, *Bryconops affinis* (Pisces:Characidae). *Tissue & Cell*, 33(5): 524-532.
- BARBIERI, G.; SALLES, A. F. & CESTAROLLI, M. A., 2000, Influência dos fatores abióticos na reprodução do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimbatá, *Prochilodus lineatus* do rio Mogi Guaçu (Cachoeira de Emas, Pirassununga/SP). *Acta Limnologica Brasiliensia*, 12(2): 85-91.
- BARBIERI, G.; SALLES, A. F. & CESTAROLLI, M. A., 2001a, Reproductive and nutritional dynamics of *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1849 (Pisces:Characidae) at Mogi Guaçu river, state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, 23(2): 441-444.
- BARBIERI, G.; SALLES, A. F. & CESTAROLLI, M. A., 2001b, Growth and first sexual maturation size of *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1849 (Pisces:Characidae) at Mogi Guaçu river, state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, 23(2): 453-459.
- BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M.; FENERICH, N. A. & BRAMLEY-BARKER, J. M., 1975, Influência de fatores abióticos sobre a maturação dos ovários de *Pimelodus maculatus* (Pisces:Siluroidei). *Bol. Inst. Pesca*, 4(1): 1-28.
- BAZZOLI, N.; SATO, Y.; SANTOS, J. E. dos; CRUZ, A. M. G.; CANGUSSU, L. C. V.; PIMENTA, R. S. & RIBEIRO, V. M. A., 1997, Biologia Reprodutiva de quatro espécies de peixes forrageiros da represa de Três Marias, MG. *Bios*, 5(5): 17-28.
- BRAGA, F. M. dos S., 1986, Estudo entre o fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Bras. Biol.*, 46(2): 339-346.
- BRAGA, F. M. dos S. & GENARI-FILHO, 1990, Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae:Tetragonopterinae), na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, São Paulo. *Naturalia*, 15: 171-188.

- CECILIO, E. B. & AGOSTINHO, A. A., 1991, Biologia reprodutiva de *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes:Siluriformes) no reservatório de Itaipu – PR. I. Estrutura dos testículos e escala de maturidade. *Rev. Unimar*, 13(2): 195-209.
- CHAVES, P. T. da C & VAZZOLER, A. E. A. de M., 1984, Aspectos biológicos de peixes amazônicos. II. Anatomia microscópica de ovários, escala de maturidade e tipo de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus*. *Rev. Bras. Biol.*, 44(3): 347-359.
- DRUMMOND, C. D.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. & SATO, Y., 2000, Postovulatory follicle: A model for experimental studies of programmed cell death or apoptosis in teleosts. *J. Exp. Zool.*, 287: 176-182.
- ESTEVES, K. E. & PINTO-LOBO, A. V., 2001, Feeding pattern of *Salminus maxillosus* (Pisces:Characidae) at Cachoeira das Emas, Mogi Guaçu river (São Paulo state, Southeast Brazil). *Rev. Bras. Biol.*, 61(2): 267-276.
- FROESE, R. & PAULY, D. Editors. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <www.fishbase.org>, version 16 June 2003.
- FRACALOSSO, D. M.; ZANIBONI-FILHO, E. & MEURER, S., 2002, No rastro das espécies nativas. *Panorama da Aqüicultura*, 12(74): 43-49.
- GODOY, M. P., 1967, Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do rio Mogi Guassu. *Rev. Bras. Biol.*, 27(1): 1-12.
- GRIER, H. J., 1981, Cellular Organization of the testis and spermatogenesis in fishes. *Amer. Zool.*, 21: 345-357.
- GURAYA, S. S., 1994, Gonadal development and production of gametes in fish. *Proc. Indian Natn. Sci. Acad.*, 60: 15-32.
- HAHN, L., 2000, *Reprodução e alimentação do dourado Salminus maxillosus de um trecho do rio Uruguai superior, entre os municípios de Mondai e Itapiranga, Santa Catarina, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biociências – Zoologia, PUCRS, 62p.

- HERMES-SILVA, S., 2003, *Distribuição espacial e temporal do ictioplâncton no alto rio Uruguai*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Aquicultura, UFSC, Santa Catarina, 35p.
- HUMPHRIES, P. & LAKE, P. S., 2000, Fish larvae and the management of regulated rivers. *Regul. Rivers: Res. Mgmt.*, 16: 421-432.
- HUMPHRIES, P.; SERAFINI, L. G. & KING, A. J., 2002, River regulation and fish larvae: variation through space and time. *Freshw. Biol.*, 47: 1307-1331.
- ISAAC-JUNIOR, J. B., 1999, *Gametogênese e ciclo reprodutivo do dourado, Salminus brasiliensis (Cuvier, 1817) (Pisces:Characidae), do rio São Francisco, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Inst. Ciências Biológicas, UFMG, 89p.
- LAM, T. J., 1983, Environmental influence on gonadal activity in fish. In: HOAR, W. S. & RANDALL, D. J. (Ed.) *Fish Physiology*. New York: Academic Press, 9(B): 65-116.
- LIMA, R. L. V. A.; VAL-SELLA, M. V. & TORQUATO, V. C., 1986, Organização e desenvolvimento das gônadas do dourado (*Salminus maxillosus*) durante o ciclo reprodutivo. *Bol. Fisiol. Anim.*, 10: 139-154.
- LIZAMA, M. de los A. P. & AMBROSIO, A. M., 2002, Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Parana river floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 62(1): 113-124.
- MIRANDA, A. C. L.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. & SATO, Y., 1999, Ovarian follicular atresia in two teleost species: a histological and ultrastructural study. *Tissue & Cell*, 31(5): 480-488.
- MORAIS-FILHO, M. B. & SCHUBART, O., 1955, *Contribuição ao Estudo do Dourado (Salminus maxillosus) do Rio Mogi Guassu (Pisces:Characidae)*. Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, São Paulo. 131p.
- MOREIRA, R. G., 1999, *Esteroides gonadais, proteínas, lipídios plasmáticos e hepáticos em relação ao ciclo reprodutivo do dourado (Salminus maxillosus) (Pisces:Characidae) de ambiente natural*. Tese de Doutorado, Inst. Biociências, USP, São Paulo, 108p.

- MUNRO, A. D.; SCOTT, A. P. & LAM, T. J., 1990, *Reproductive seasonality in teleosts: Environmental influences*. CRC Press. USA, 390p.
- NOGUEIRA, B. P.; BAZZOLI, N.; SANTOS, J. E. dos & BARROS, M. D. M. de, 1997, Biologia reprodutiva do *Bryconops cf. affinis* = *Cretochanes affinis* (Günther, 1864) (Teleostei:Characiformes) na lagoa do Pantaninho, Lagoa do Prata, Minas Gerais. *Bios*, 5(5): 43-51.
- RICARDO, M. C. P.; SANTOS, G. B.; RIZZO, E. & BAZZOLI, N., 1997, Aspectos reprodutivos de *Leporinus amblyrhynchus* Garavello & Britski, 1987 e *Leporinus striatus* Kner, 1859 (Pisces:Anastomidae) no reservatório de Furnas, MG. *Bios*, 5(5): 29-35.
- SANTOS, J. E.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. & SANTOS, G. B., 2001, Morphofunctional organization of the male reproductive system of the catfish *Iheringichthys labrosus* (Lütken, 1874) (Siluriformes:Pimelodidae). *Tissue & Cell*, 33(5): 533-540.
- SATO, Y., 1999, *Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões*. Tese de Doutorado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar, São Paulo, 179p.
- SVERLIJ, S. B. & ROS, A. E., 1996, El dorado, *Salminus maxillosus* (Pisces:Characiformes), en el río de La Plata y río Uruguay inferior. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, 6: 57-75.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. & BRAGA, F. M. dos S., 1983, Contribuição para conhecimento da biologia de *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant & Bocourt, 1883), na área entre Cabo de São Tomé e Torres, Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, 32(2): 125-136.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. & MENEZES, N. A., 1992, Síntese do conhecimento sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (TELEOSTEI, OSTARIOPHYSI). *Rev. Bras. Biol.*, 52(4): 627-640.
- VAZZOLER, A. E. A. de M., 1996, *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá, 169p.
- WALLACE, R. A. & SELMAN, K., 1981, Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. *Amer. Zool.*, 21: 325-343.

- WEST, G., 1990, Methods of assessing ovarian development in fishes: a review. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 41: 199-222.
- WOOTTON, R. J., 1990, *Ecology of teleost fishes*. Chapman & Hall, London, 404p.
- ZANIBONI-FILHO, E. & KAWAKAMI de RESENDE, E., 1988, Anatomia de gônadas, escala de maturidade e tipo de desova do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei:Characidae). *Rev. Bras. Biol.*, 48(4): 833-844.
- ZANIBONI-FILHO, E. & SCHULZ, U. H., no prelo, Migratory fishes of the Uruguay river. In J. CAROLSFELD, B. HARVEY, A. BAER & C. ROSS (eds), *Migratory fishes of the South América: biology, social importance and conservation status*. p. 135 – 168.
- ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O.; MEURER, S.; REYNALTE-TATAJE, D. A. & IACZINSKI, P. *Monitoramento e Manejo da Ictiofauna do Alto Rio Uruguai – Espécies Migradoras – UHE Machadinho* - Relatório Final- LAPAD. Florianópolis, SC, janeiro de 2002, 83 p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO

- AGOSTINHO, A. A.; JULIO, H. F.; BORGHETTI, J. R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. **Unimar**, v. 14(supl.), p. 89-107, 1992.
- ALI, M.; WOOTON, R. J. Effect of Variable Food on Reproductive Performance Breeding Female Three-spined Sticklebacks. **J. Fish Biol.** v. 55, n. 5, p. 1040-1053, 1999.
- ANA – Agência Nacional das Águas. **PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - DOCUMENTO BASE DE REFERÊNCIA – Aqüicultura e Pesca**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/pnrh>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2003.
- BARBIERI, G.; SALLES, A. F.; CESTAROLLI, M. A. Reproductive and nutritional dynamics of *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1849 (Pisces, Characidae) at Mogi Guaçu river, state of São Paulo, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 441-444, 2001a.
- BARBIERI, G.; SALLES, A. F.; CESTAROLLI, M. A. Growth and first sexual maturation size of *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1849 (Pisces, Characidae) at Mogi Guaçu river, state of São Paulo, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 453-459, 2001b.
- BECHARA, J. A.; ROUX, J. P.; TÉRREAS, J. C.; SÁNCHEZ, S.; TOCCATINO, P.; GONZÁLES, A. Ciclos de abundancia de los principales peces de importancia económica del alto Paraná. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas da Universidad Nacional del Nordeste/2001**, Corrientes, Republica Argentina. Disponible em: <<http://www.unne.edu.ar/cyt/2001/cyt.htm>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2002.
- BOEGER, W. A.; DOMINGUES, M. V.; PAVANELLI, G. C. Neotropical Monogenoidea. 24. *Rhinoxenus bulbovaginitus* sp (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the nasal cavity of *Salminus maxillosus* from the rio Parana, Parana, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 6, p. 695-698, 1995.

- BORGHETTI, J. R.; CANZI, C.; FERNANDEZ, D. R.; NOGUEIRA, S. V. G. Efeito da alimentação artificial com incorporação de andrógeno natural (testosterona) no desenvolvimento das larvas de *Salminus maxillosus*. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 33, n. 4, p. 939-948, 1990.
- BRENNER, R. R.; BERNASCONI, A. M. Essential Fatty Acids on n-6 and n-3 series supplied to human diet by edible fish from Parana River. **Medicina-Buenos Aires**, v. 57, n. 3, p. 307-314, 1997.
- COSER, A. M.; GODINHO, H.; RIBEIRO, D. Cryogenic Preservation of Spermatozoa from *Prochilodus scrofa* and *Salminus maxillosus*. **Aquaculture**, v. 37, n. 4, p. 387-390, 1984.
- De ALMEIDA, V. L. L.; HAHN, N. S.; VAZZOLER, A. E. A. de M. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Parana River Foodplain (PR, Brazil). **Ecology of Freshwater Fish**, v. 6, n. 3, p. 123-133, 1997.
- EPAGRI-CIRAM. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2001-2002**. Instituto CEPA/SC. Disponível em: <<http://www.acaq.org.br/indicadores-tecnicos.htm>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2003.
- ESTEVES, K. E.; PINTO-LOBO, A. V. Feeding pattern of *Salminus maxillosus* (PISCES, CHARACIDAE) at Cachoeira das Emas, Mogi-Guaçu river (São Paulo state, Southeast Brazil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 61, n. 2, p. 267-276, 2001.
- FAO – Food and Agriculture Organization. **State of the World Fisheries and Aquaculture (SOFIA)**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fi/statist/statists.asp>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2003.
- FROESE, R.; PAULY, D. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <www.fishbase.org>, version 16 June 2003.
- FUEM-Itaipú Binacional, 1989. **Relatório do Projeto “Ictiofauna e Biologia Pesqueira” março/85 – fevereiro/86 – Reservatório de Itaipu**. Fundação Universidade Estadual de

Maringá, Maringá-Paraná. Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (NUPELIA).

GÉRY, J.; LAUZANNE, L. Les types des espèces du genre *Salminus* Agassiz, 1829 (Ostariophysi, Characidae) du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. **Cybium**, v. 14, n. 2, p. 113-124, 1990.

GODOY, M. P. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do rio Mogi Guassu. **Rev. Bras. Biol.**, v. 27, n. 1, p. 1-12, 1967.

HAHN, L. **Reprodução e alimentação do dourado *Salminus maxillosus* de um trecho do rio Uruguai superior, entre os municípios de Mondai e Itapiranga, Santa Catarina, Brasil.** 2000. 62f.. Dissertação (Mestrado em Biociências – Zoologia), PUCRS, Porto Alegre.

ISAAC-JUNIOR, J. B. **Gametogênese e ciclo reprodutivo do dourado, *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (PISCES, CHARACIDAE), do rio São Francisco, Minas Gerais.** 1999. 89f.. Dissertação (Mestrado) Inst. Ciências Biológicas, UFMG. Belo Horizonte, MG.

KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M.; BAPTISTA-FARIAS, M. F. D. Redescription of *Prosthenthystera obesa* (Diesing, 1850) (Callodistomidae, Digenea) with new host record and data on morphological variability. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 2, p. 171-179, 1997.

MATSUCHITA, M.; DE SOUZA, N. E. Organochlorine Pesticides residue in some commercial fish species from floodplain of high Parana river, Porto-Rico Region, Parana State, Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 37, n. 3, p. 637-644, 1994.

MOLNAR, K.; RANZANI-PAIVA, M. J.; EIRAS, J. C.; RODRIGUES, E. L. *Myxobolus macropasmodialis* sp. n. (Myxozoa: Myxosporidia), a parasite of the abdominal cavity of the characid teleost, *Salminus maxillosus* in Brazil. **Acta Protozoologica**, v. 37, n. 4, p. 241-245, 1998.

- MORAIS-FILHO, M. B.; SCHUBART, O. **Contribuição ao Estudo do Dourado (*Salminus maxillosus*) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae)**. Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, São Paulo. 131p. 1955.
- MOREIRA, R. G. **Esteroides gonadais, proteínas, lipídios plasmáticos e hepáticos em relação ao ciclo reprodutivo do dourado (*Salminus maxillosus*) (Pisces, Characidae) de ambiente natural**. 1999. 108F.. Tese (Doutorado em Fisiologia) Inst. Biociências, USP, São Paulo.
- PETTER, A. J. Nematode parasites of Paraguayan Fishes. 8. Habronematoidea, Dracunculoidea and Ascaridoidea. **Revue Suisse de Zoologie**, v. 102, n. 100, p. 89-102, 1995.
- QUIROS, R. The Parana River basin development and the changes in the lower fisheries. **Interciencia**, v. 15, n. 6, p. 442-451, 1990.
- SECEX-Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em:<http://www.mdic.gov.br/comext/default.htm>
Acesso em: 15 de março de 2003.
- SUGAI, J. K.; VEGA-ORELLANA, O. M.; FRACALLOSSI, D. B. Digestive enzymes in the larval and juvenile stage of "Dourado" *Salminus maxillosus*, Valenciennes, 1849. In: AQUAMAR INTERNATIONAL, 2002, Cancún, **Resumos...** Não-paginado.
- SUZUKI, J. I.; AGOSTINHO, A. A. Reprodução de Peixes do Reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A e GOMES, L. C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. 1997. EDUEM, Maringá, Paraná, p.163-182.
- SVERLIJ, S. B.; ROS, A. E. El dorado, *Salminus maxillosus* (Pisces, Characiformes), en el río de La Plata y río Uruguay inferior. **Rev. Invest. Des. Pesq.**, v. 6, p. 57-75, 1986.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: teoria e prática**. EDUEM, Maringá, Paraná, 1996.169p.

VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (eds), **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. EDUEM, Maringá, Paraná, 1997. 320p.

WOOTTON, R.J. **Ecology of teleost fishes**. Chapman & Hall, London, 1990. 404p.

ZANIBONI-FILHO, E. Piscicultura de Espécies Nativas de Água Doce. In: Livro no prelo. 2000.

ZANIBONI-FILHO, E.; SCHULZ, U. H., no prelo, Migratory fishes of the Uruguay river. In: J. CAROLSFELD, B. HARVEY, A. BAER; C. ROSS (eds), **Migratory fishes of the South América: biology, social importance and conservation status**. p. 135 – 168.

ZANIBONI-FILHO, E; NUÑER, A. P. O.; MEURER, S.; REYNALTE-TATAJE, D. A.; IACZINSKI, P. **Monitoramento e Manejo da Ictiofauna do Alto Rio Uruguai – Espécies Migradoras – UHE Machadinho** - Relatório Final - LAPAD. Florianópolis, SC. janeiro de 2002, 83 p.

ANEXOS

Tabela 1 - Detalhamento técnico dos equipamentos de pesca utilizados para captura *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai para todo o período amostrado.

Tipos Artefatos de Pesca	Malha (cm) ¹	Comp. (m)	Altura (m)	Código Equipamento
Malhadeira	1,5	20	1,5	M1520
Malhadeira	2,0	20	1,5	M2020
Malhadeira	2,5	20	1,5	M2520
Malhadeira	3,0	30	1,5	M3030
Feiticeira	3,0	40	2,0	F3040
Feiticeira	4,0	30	2,0	F4030
Feiticeira	5,0	30	2,0	F5030
Rede de Arrasto	1,5	30	1,5	-
Rede de Travessia	8,0	60	7,0	M8060
Rede de Travessia	8,0	80	7,0	M8080
Rede de Travessia	8,0	90	7,0	M8090
Rede de Travessia	8,0	120	7,0	M80120
Tarrafa de Rufo	1,5	8 ²	-	T0817
Espinhel	100 anzóis médios	100	-	EP100
Maromba	10 anzóis grandes	50	-	MB
Picaré	5			P

¹ Medida entre nós adjacentes.

² Medida do perímetro da tarrafa em braça (1 braça = ± 1,5m).

Tabela 2 – Distribuição mensal da Proporção Sexual de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai para todo o período amostrado, apresentando os valores de χ^2 para a proporção 1:1 (* = significativo ao nível de 5%). FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa.

Ano	Fêmeas		Machos		χ^2
	FA	FR	FA	FR	
JAN	8	6,11	12	7,23	4,00*
FEV	12	9,16	11	6,63	0,19
MAR	16	12,21	15	9,04	0,10
ABR	9	6,87	8	4,82	0,35
MAI	8	6,11	11	6,63	2,49
JUN	8	6,11	3	1,81	20,66*
JUL	10	7,63	17	10,24	6,72*
AGO	3	2,29	20	12,05	54,63*
SET	5	3,82	16	9,64	27,44*
OUT	14	10,69	17	10,24	0,94
NOV	33	25,19	26	15,66	1,41
DEZ	5	3,82	10	6,02	11,11*
TOTAL	131	44,11	166	55,89	1,39

Tabela 3 – Distribuição da Proporção Sexual de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai por classe de comprimento, apresentando os valores de χ^2 para a proporção 1:1 (* = significativo ao nível de 5%). FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa.

CT	Fêmeas		Machos		χ^2
	FA	FR	FA	FR	
300-350	1	100,00	0	-	100,00*
350-400	0	-	0	-	
400-450	0	-	1	100,00	100,00*
450-500	2	40,00	3	60,00	4,00*
500-550	10	41,67	14	58,33	2,78
550-600	18	47,37	20	52,63	0,28
600-650	40	50,63	39	49,37	0,02
650-700	22	32,35	46	67,65	12,46*
700-750	16	32,00	34	68,00	12,96*
750-800	5	38,46	8	61,54	5,33*
800-850	9	90,00	1	10,00	64,00*
850-900	4	100,00	0	-	100,00*
900-950	4	100,00	0	-	100,00*
TOTAL	131	44,11	166	55,89	1,39

Tabela 4 – Distribuição da Proporção Sexual de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai por pontos separados, apresentando os valores de χ^2 para a proporção 1:1 (* = significativo ao nível de 5%). FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa. Pontos amostrais: CN-Canoas; PL-Pelotas; BS-Balsa; MBM-Montante da barragem Machadinho; JBM- Jusante da barragem Machadinho; MR-Marcelino Ramos; RG-Rancho Grande; BR-BR153; BQ-Barra dos Queimados; MBI-Montante da barragem de Ita; JBI-Jusante da barragem de Ita; GE-Goio-En; FC-Foz do Chapecó.

Pontos Amostrais	Fêmeas		Machos		χ^2
	FA	FR	FA	FR	
CN	1	14,29	6	85,71	51,02*
PL	17	28,81	42	71,19	17,95*
BS	2	33,33	4	66,67	11,11*
MBM	3	60,00	2	40,00	4,00*
JBM	7	38,89	11	61,11	4,94*
MR	1	20,00	4	80,00	36,00*
RG	1	50,00	1	50,00	-
BR	2	40,00	3	60,00	4,00*
BQ	1	20,00	4	80,00	36,00*
MBI	0	-	0	-	-
JBI	96	51,89	89	48,11	0,14
GE	0	-	0	-	-
FC	0	-	0	-	-
TOTAL	131		166		

Tabela 5 – Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) dos estádios de maturação gonadal para machos de *Salminus brasiliensis* coletados sazonalmente no alto rio Uruguai, no período de 1998 a 2002.

Ano	Estação	Em Maturação		Maduro		Esgotado		Repouso		Total	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
1998	P	1	33,33	2	66,67	0	0	0	0	3	1,81
TOTAL		1	33,33	2	66,67	0	0	0	0	3	1,81
1999	V	7	87,50	0	0	0	0	1	12,50	8	4,82
	O	6	50,00	0	0	2	16,67	4	33,33	12	7,23
	I	12	80,00	0	0	0	0	3	20,00	15	9,04
	P	8	50,00	8	50,00	0	0	0	0	16	9,64
TOTAL		33	64,71	8	15,69	2	3,92	8	15,69	51	30,72
2000	V	7	70,00	3	30,00	0	0	0	0	10	6,02
	O	5	83,33	0	0	0	0	1	16,67	6	3,61
	I	17	89,47	1	5,26	0	0	1	5,26	19	11,45
	P	17	68,00	8	32,00	0	0	0	0	25	15,06
TOTAL		46	76,67	12	20,00	0	0	2	3,33	60	36,14
2001	V	7	58,33	4	33,33	1	8,33	0	0	12	7,23
	O	3	50,00	0	0	3	50,00	0	0	6	3,61
	I	14	77,78	2	11,11	1	5,56	1	5,56	18	10,84
	P	7	63,64	2	18,18	0	0	2	18,18	11	6,63
TOTAL		31	65,96	8	17,02	5	10,64	1	2,13	47	28,31
2002	V	1	50,00	1	50,00	0	0	0	0	2	1,20
	O	3	100,00	0	0	0	0	0	0	3	1,81
TOTAL		4	80	1	20	0	0	0	0	5	3,01
TOTAL		115	69,28	31	18,67	7	4,22	13	7,83	166	100,00

Tabela 6 – Freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) dos estádios de maturação gonadal para fêmeas de *Salminus brasiliensis* coletados sazonalmente no alto rio Uruguai, no período de 1998 a 2002.

Ano	Estaç	Em Maturação		Maduro		Desovada		Regressão		Repouso		Total	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
1998	P	2	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,53
TOTAL		2	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,53
1999	V	3	75,00	1	25,00	0	0	0	0	0	0	4	3,05
	O	5	83,33	0	0	0	0	0	0	1	16,67	6	4,58
	I	6	85,71	0	0	0	0	0	0	1	14,29	7	5,34
	P	4	66,67	2	33,33	0	0	0	0	0	0	6	4,58
TOTAL		18	78,26	3	13,04	0	0	0	0	2	8,70	23	17,56
2000	V	3	50,00	2	33,33	0	0	1	16,67	0	0	6	4,58
	O	10	71,43	1	7,14	0	0	0	0	3	21,43	14	10,69
	I	5	71,43	0	0	1	14,29	0	0	1	14,29	7	5,34
	P	15	68,18	6	27,27	1	4,55	0	0	0	0	22	16,79
TOTAL		33	67,35	9	18,37	2	4,08	1	2,04	4	8,16	49	37,40
2001	V	12	80,00	2	13,33	1	6,67	0	0	0	0	15	11,45
	O	8	88,89	0	0	1	11,11	0	0	0	0	9	6,87
	I	4	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3,05
	P	20	83,33	4	16,67	0	0	0	0	0	0	24	18,32
TOTAL		44	84,62	6	11,54	2	3,85	0	0	0	0	52	39,69
2002	V	0	-	1	100,00	0	0	0	0	0	0	1	0,76
	O	2	50,00	0	25,00	2	50,00	0	0	0	0	4	3,05
		2	40,00	1	20,00	2	40,00	0	0	0	0	5	3,82
TOTAL		99	75,57	19	14,50	6	4,58	1	0,76	6	4,58	131	100,00

Tabela 7 – Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) dos Estádios de maturação gonadal para machos de *Salminus brasiliensis* coletados por mês no período de 1998 a 2002.

Ano	Em Maturação		Maduro		Esgotado		Repouso		Total		RGS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	Média	DP
JAN	8	66,67	4	33,33	0	0	0	0	12	7,23	1,39	1,55
FEV	8	72,73	3	27,27	0	0	0	0	11	6,63	0,96	0,77
MAR	10	66,67	1	6,67	1	6,67	3	20,00	15	9,04	0,68	0,88
ABR	7	87,50	0	0	0	0	1	12,50	8	4,82	0,19	0,20
MAI	4	36,36	0	0	5	45,45	2	18,18	11	6,63	0,26	0,16
JUN	3	100,00	0	0	0	0	0	0	3	1,81	0,12	0,30
JUL	15	88,24	1	5,88	0	0	1	5,88	17	10,24	0,29	0,09
AGO	14	70,00	2	10,00	1	5,00	3	15,00	20	12,05	0,37	0,24
SET	14	87,50	1	6,25	0	0	1	6,25	16	9,64	0,47	0,21
OUT	11	64,71	5	29,41	0	0	1	5,88	17	10,24	1,02	0,69
NOV	13	50,00	12	46,15	0	0	1	3,85	26	15,66	1,12	0,78
DEZ	8	80,00	2	20,00	0	0	0	0	10	6,02	1,00	0,66
TOTAL	115	69,28	31	18,67	7	4,22	13	7,83	166			

Tabela 8 – Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) dos estádios de maturação gonadal e relação gonadossomática (RGS) para fêmeas de *Salminus brasiliensis* coletadas por mês no período de 1998 a 2002 (DP=desvio padrão).

Ano	Em Maturação		Maduro		Desovada		Regressão		Repouso		Total		RGS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	Média	DP
JAN	6	75,00	1	12,50	0	0	1	12,50	0	0	8	6,11	1,18	2,39
FEV	8	66,67	3	25,00	1	8,33	0	0	0	0	12	9,16	4,96	8,70
MAR	11	68,75	2	12,50	2	12,50	0	0	1	6,25	16	12,21	0,93	1,29
ABR	8	88,89	0	0	0	0	0	0	1	11,11	9	6,87	0,56	0,61
MAI	5	62,50	0	0	1	12,50	0	0	2	25,00	8	6,11	0,70	0,48
JUN	8	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6,11	0,69	0,82
JUL	7	70,00	0	0	1	10,00	0	0	2	20,00	10	7,63	0,97	0,91
AGO	3	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,29	0,44	0,26
SET	5	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3,82	0,76	0,63
OUT	11	78,57	3	21,43	0	0	0	0	0	0	14	10,69	0,76	0,81
NOV	25	75,76	7	21,21	1	3,03	0	0	0	0	33	25,19	1,68	3,43
DEZ	2	40,00	3	60,00	0	0	0	0	0	0	5	3,82	2,79	4,43
TOTAL	99	75,57	19	14,50	6	4,58	1	0,76	6	4,58	131			

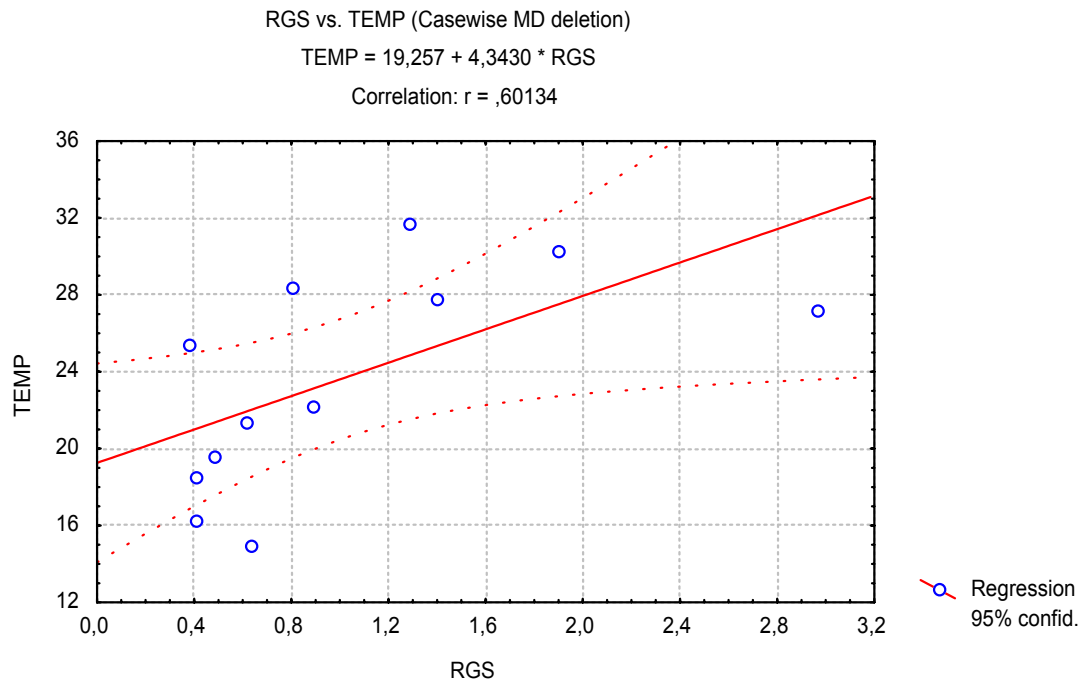


Figura 1 – Relação entre temperatura da água (TEMP) e relação gonadossomática (RGS) de *Salminus brasiliensis* no alto rio Uruguai para todo o período amostrado para sexos grupados ($p < 0.039$).

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Finalidade e normas gerais](#)
- [Preparação de originais](#)

ISSN 0034-7108
versão impressa

Preparação de originais

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar, nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar *e*, *y*, *and*, *et* em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre sumariar resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1ª página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor

correspondente e endereço atual (se for o caso).

2ª página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements.

Em separado – References, Legends to the figures, Tables and Figures.

O trabalho deverá ter, *no máximo*, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

A seriação dos itens de Introduction e Acknowledgements só se aplica, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referências Bibliográficas – No texto, será usado o sistema *autor-ano* para citações bibliográficas, utilizando-se ampersand (&) no caso de 2 autores. As referências, datilografadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, indicar o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

OZORIO DE ALMEIDA, M., 1946, Sur les reflexes labyrinthiques chez la grenouille. *Rev. Brasil. Biol.*, 6: 355-363.

REIS, J., 1980, Microbiologia, pp. 3-31. In: M. G. Ferri & Shozo Motoyama (orgs.), *História das Ciências no Brasil*, 2o vol., 468p., EDUSP e EPU, São Paulo.

MROSOVSKY, N. & YNTEMA, C. L., 1981, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. In: K. A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian, Inst. Press in Coop. World, Wildlife Fund. Inc., Washington, D.C.

RIZZINI, C. T., 1979, *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos*. HUCITEC, São Paulo, 2 vol., 374p.

KUHLMAN, J. G., OCCHIONI, P. & FALCÃO, J. I. A., 1947, Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. *Arq. Jard. Bot.*, 7: 43-131.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas deste fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado – 5 dias – terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

Material Ilustrativo – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao **estritamente necessário**. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Todos os desenhos devem ser feitos à tinta da China e apresentados de tal forma que seja possível sua reprodução sem retoques. As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

Disquete – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), **já aceita**, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais : Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), **correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia**, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.

[[Home](#)] [[Sobre a revista](#)] [[Corpo editorial](#)] [[Assinaturas](#)]

© 2000-2003 *Instituto Internacional de Ecologia*

R. Bento Carlos, 750
13560-660 São Carlos SP Brasil
Tel. / Fax: +55 16 271-5726



ie@iee.com.br