

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA  
NÍVEL MESTRADO**

**GRAZIELA RODRIGUEZ RAMALHO**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Astyanax jacuihensis*,  
*Bryconamericus iheringii*, *Cyanocharax alburnus* (CHARACIFORMES:  
CHARACIDAE) E *Corydoras paleatus* (SILURIFORMES:  
CALLICHTHYIDAE) NA PARTE BAIXA DA BACIA DO RIO  
PIRATINI/RS**

**São Leopoldo  
2015**

GRAZIELA RODRIGUEZ RAMALHO

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Astyanax jacuihensis*,  
*Bryconamericus iheringii*, *Cyanocharax alburnus* (CHARACIFORMES:  
CHARACIDAE) E *Corydoras paleatus* (SILURIFORMES:  
CALLICHTHYIDAE) NA PARTE BAIXA DA BACIA DO RIO  
PIRATINI/RS**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre em Biologia,  
pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia:  
Diversidade e Manejo de Vida Silvestre da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS

Orientador: Prof.º Dr. Pablo Lehmann A.

São Leopoldo

2015

R165b Ramalho, Graziela Rodriguez  
Biologia reprodutiva de *Astyanax Jacuihensis*, *Bryconamericus Iheringii*, *Cyanocharax Alburnus* (Characiforme: Characidae) e *Corvdoras Paleatus* (Siluriformes: Callichthyidae) na parte baixa da Bacia do Rio Piratini/RS / Graziela Rodriguez Ramalho. -- 2015.  
68 f. : il. ; color. ; 30cm.

Dissertação (Mestrado em Biologia) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Lehmann Albornoz.

1. Peixe - Reprodução. 2. Bacia - Rio Piratini/RS. I. Título. II. Albornoz, Pablo Lehmann

CDU 639.3.03

Catálogo na Publicação: Bibliotecária Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

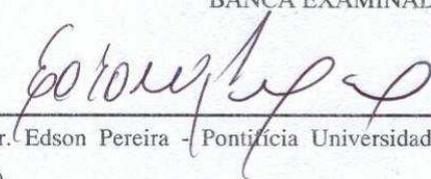
GRAZIELA RODRIGUEZ RAMALHO

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Astyanax jacuihensis*,  
*Bryconamericus iheringii*, *Cyanocharax alburnus*  
(CHARACIFORMES: CHARACIDAE) E *Corydoras paleatus*  
(SILURIFORMES: CALLICHTHYIDAE) NA PARTE BAIXA  
DA BACIA DO RIO PIRATINI/RS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 07 de agosto de 2015

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr. Edson Pereira - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr. Uwe H. Schulz - Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dra. Larissa Rosa de Oliveira - Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Dilson Vicentini Ramalho e Neusa Maria Rodriguez Ramalho, que além da vida, deram-me sempre coragem para a luta, alento para o estudo e esperança para o futuro. Dedico-lhes minha eterna gratidão por esta conquista e agradeço-lhe por terem cuidado de meu filho Guilherme Ramalho de Oliveira com tanta dedicação e amor.

Ao meu marido Giovanni da Silveira Mattea, meu sogro Giovanni Mattea e minha sogra Sandra Guindani pelo grande incentivo, paciência e por ter se dedicado em cuidar do meu filho com tanto amor e carinho.

À Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Programa de Pós-Graduação em Biologia, pela oportunidade em realizar o curso de Mestrado na área da Ecologia.

Ao professor orientador Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Pablo Lehmann A. pela orientação, dedicação e por incentivar-me na busca incessante pelo meu objetivo.

Ao professor Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Uwe Horst Schulz, pelo seu acolhimento, profissionalismo e disponibilidade em ajudar-me em um momento muito delicado que passei com meu projeto de dissertação.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Biologia que sempre se dedicaram com profissionalismo, carinho e dedicação. E em especial aqueles que se disponibilizaram em atender-me a todo o momento.

Ao coordenador do curso de mestrado, Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Vitor Valiati pela amizade e compreensão, e tudo aquilo que fez por mim.

Aos meus colegas, pelo aprendizado ao longo do curso.

E a todos os colegas do laboratório de Ictiologia, César Sá Bartzen, Bianca Almeida, Lucas Schvambach, Fábio Lima, Brites Pereira, Alessandra Bono, Jéssica Borsoi, Alice Pozza, Paula Peixoto e Elenita Cavalet, pela atenção e valiosa contribuição durante as saídas de campo, nas identificações das espécies e nas práticas laboratoriais.

À iniciativa privada, empresa Areal Baronesa - Extração e Comércio de Areia LTDA, através do Sr. Moisés Brasilino Bigliart (in memorium) e do Sr. Ricardo Bertoldi Zibetti, pelos seus préstimos e fomentos financeiros que, com eles, viabilizaram as pesquisas de campo.

À Secretária Municipal de Educação, Vossa Senhoria Nair Ribeiro e senhora Luciana Vanin pela oportunidade que me concedeu para realização deste Curso de Mestrado.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Estudos de reprodução possibilitam determinar tipo, local, época de desova e tamanho mínimo dos indivíduos envolvidos neste processo. Neste sentido o objetivo deste estudo foi descrever os aspectos reprodutivos de quatro populações de peixes (*Corydoras paleatus*, *Astyanax jacuihensis*, *Bryconamericus iheringii* e *Cyanocharax alburnus*) da parte baixa da bacia do rio Piratini/RS. As coletas foram realizadas de janeiro a março de 2014, em sete locais de amostragens. As capturas foram realizadas com rede de arrasto e puçá. Os espécimes foram eutanasiados em uma solução de Eugenol, para cada litro de água por 1 minuto. Posteriormente, o material foi fixado em formol 10%, por 48h, e conservado em etanol 70%. A identificação no nível de espécie ocorreu no Laboratório de Ictiologia da UNISINOS. Para a análise da biologia reprodutiva dos peixes foram analisados os dados morfométricos e o grau de maturação gonadal. Os sexos foram identificados para todos os exemplares das quatro espécies, baseando-se numa escala de cinco estádios: Estádio A/Imaturo; B/Em Maturação; Estádio C/Maduro e Estádio D/Esvaziado. Os resultados mostraram um total de 727 indivíduos, pertencentes a 6 ordens, 12 famílias, 28 gêneros e 38 espécies. Em relação aos índices de diversidade, Shannon-Wiener, equitabilidade e dominância, as ordens dos Characiformes e Siluriformes dominaram em riqueza. Para os Siluriformes *C. paleatus*, a análise da proporção sexual não diferiu significativamente, sendo 1:1, enquanto que para os Characiformes, *A. jacuihensis*, *B. iheringii* e *C. alburnus*, houve diferenças significativas de 3:1, com predominância de fêmeas para estas três espécies. A distribuição do fator de condição por local de captura apresentou forte elevação e variação às espécies analisadas, os locais 10 e 24, apresentando crescimento alométrico negativo ( $b < 3$ ). O crescimento alométrico positivo ( $b > 3$ ) foi registrado nos locais 12, 21, 15, 35, 45, 53 e 80 em relação à espécie *C. paleatus*, assim como, os locais 12, 21, 23, 33 e 53 referente à ordem dos Characiformes. Já nos locais 11, 12, 33 e 53, os Characiformes apresentaram crescimento alométrico negativo ( $b < 3$ ). As fêmeas em Estádio/C, foram encontradas nos locais 10, 15, 24, 45, 53 e 80, correspondente a *C. paleatus* e para a ordem dos Characiformes registrou-se baixo percentual maioria dos locais amostrados. A distribuição da frequência por classe de comprimento padrão evidenciou que a amplitude de variação de comprimento está compreendida para os Characiformes entre 35 mm a 60 mm, e para os Siluriformes entre 20 mm a 60 mm. Esses resultados são importantes na compreensão ecológica e reprodutiva de peixes do rio Piratini.

**Palavras-chave:** Reprodução. Fator de condição. Classe etária. Proporção. Bacia.

## ABSTRACT

Reproduction studies make it possible to determine type, location, spawning season and minimum size of individuals involved in this process. In this sense aim of this study was to describe the reproductive aspects of four populations of fish (*Corydoras paleatus*, *Astyanax jacuihensis*, *Bryconamericus iheringii* and *Cyanocharax alburnus*) the lower part of the Piratini/RS River basin. Sampling was carried out from January to March 2014 in seven places of sampling. Catches have been taken with trawl and hand net. The specimens were euthanized in a solution of eugenol for each liter de water for 1 minute. Subsequently, the material was fixed in 10% formalin for 48 hours and preserved in 70% alcohol. The identification at the species level was the Ichthyology Laboratory of UNISINOS. To analyze the reproductive biology of fish were analyzed morphometric data and the degree of maturation. The sexes were identified for all copies of the four species, based on a five-stage scale: Step A/immature; B/in maturation; Stage C/Mature Stage D/exhausted; Stadium E/Home. The results showed a total of 727 individuals belonging to 6 orders, 12 families, 28 genera and 38 species. Regarding the diversity index, Shannon-Wiener, equitability and dominance, the orders of Characiformes and Siluriformes dominated in wealth. For Siluriformes *C. paleatus*, analysis of the sex ratio did not differ significantly, 1: 1, whereas for Characiformes, *B. iheringii* and *C. alburnus*, significant differences of 3: 1 with the predominance of Female for these three species. The distribution of the capture site condition factor showed a strong increase and change the analyzed species, local 10:24, with negative allometric growth ( $b < 3$ ). The positive allometric growth ( $b > 3$ ) was recorded in 12 sites, 21, 15, 35, 45, 53 and 80 in relation to the species *C. paleatus*, as well as the locations 12, 21, 23, 33 and 53 concerning order of Characiformes. Already at the locations 11, 12, 33 and 53, the Characiforms were negative allometric growth ( $b < 3$ ). Females in Stadium/C were found in places 10, 15, 24, 45, 53 and 80, corresponding to *C. paleatus* and the order of Characiformes enrolled low percentage majority of sites sampled. The frequency distribution of standard lengths for class showed that the range of length variation for Characiforms is comprised between 35 mm to 60 mm, and the Siluriformes between 20 mm to 60 mm. These results are important in ecological understanding and reproductive Piratini river fish.

**Keywords:** Reproduction. Condition factor. Age group. Proportion. Basin.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Locais de amostragens na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS durante a estação verão de 2014.....	17
Figura 2 - Distribuição da abundância das espécies de peixes capturadas na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS durante o verão de 2014.....	31
Figura 3 - Comparação da proporção sexual entre fêmeas e machos das quatro espécies de peixes em relação ao fator de condição: A) <i>Corydoras paleatus</i> , B) <i>Astyanax jacuihensis</i> , C) <i>Bryconamericus iheringii</i> e D) <i>Cyanocharax alburnus</i> . ....	34
Figura 4 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: <i>Corydoras paleatus</i> .....	36
Figura 5 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: <i>Corydoras paleatus</i> .....	38
Figura 6 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: <i>Astyanax jacuihensis</i> .....	39
Figura 7 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: <i>Astyanax jacuihensis</i> .....	40
Figura 8 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: <i>Bryconamericus iheringii</i> .....	42
Figura 9 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: <i>Bryconamericus iheringii</i> .....	43
Figura 10 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: <i>Cyanocharax alburnus</i> .....	45
Figura 11 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: <i>Cyanocharax alburnus</i> .....	46

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1 - Bacia do rio Piratini/RS e os pontos de amostragens.....	16
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos valores dos índices ecológicos por local de captura das quatro espécies de peixes registradas na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS durante o verão de 2014 .....	32
Tabela 2 - Relação peso/comprimento de <i>Corydoras paleatus</i> .....	36
Tabela 3 - Distribuição dos dados analisados das quatro populações de peixes por local de captura espécie, local, valor do fator de condição (K), número total de indivíduos (N), percentual de fêmeas em estágio C (%), número de indivíduos maduros (N) e o valor de alometria (b) na parte baixa do rio Piratini/RS durante o verão de 2014. ....	37
Tabela 4 - Relação peso/comprimento de <i>Astyanax jacuihensis</i> .....	39
Tabela 5 - Relação peso/comprimento de <i>Bryconamericus iheringii</i> .....	41
Tabela 6 - Relação peso/comprimento de <i>Cyanocharax alburnus</i> .....	43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS .....	13
<b>1.1.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>13</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	14
<b>2.1.1 Características Regionais da Bacia Hidrográfica do Rio Piratini/RS .....</b>	<b>14</b>
2.2 COLETA .....	17
2.3 ANÁLISES DE DADOS .....	19
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES .....</b>	<b>22</b>
3.1 ORDEM CHARACIFORMES .....	22
<b>3.1.1 <i>Cyanocharax alburnus</i> .....</b>	<b>22</b>
3.1.1.1 Classificação Taxonômica .....	22
3.1.1.2 Características Taxonômicas e Biológicas .....	23
<b>3.1.2 <i>Bryconamericus iheringii</i> .....</b>	<b>24</b>
3.1.2.1 Classificação Taxonômica .....	24
3.1.2.2 Características Taxonômicas e Biológicas .....	24
<b>3.1.3 <i>Astyanax jacuhiensis</i> .....</b>	<b>25</b>
3.1.3.1 Classificação Taxonômica .....	25
3.1.3.2 Características Taxonômicas e Biológicas .....	26
3.2 ORDEM SILURIFORMES .....	27
<b>3.2.1 <i>Corydoras paleatus</i> .....</b>	<b>27</b>
3.2.1.1 Classificação Taxonômica .....	27
3.2.1.2 Características Taxonômicas e Biológicas .....	28
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade mundial dos ecossistemas aquáticos representa e constitui uma infinidade de espécies distribuídas em diversos ambientes. A Ictiofauna da região Neotropical é composta e caracterizada por variadas formas, cores e tamanhos, assim como, padrões ecológicos, biológicos, comportamentais e biogeográficos diferentes. (CARVALHO et al., 2011; VAZZOLER; MENEZES, 1992).

Segundo Schaefer (1998); Vari e Malabarba (1998), o número de espécies de peixes de água doce para o Neotrópico pode chegar a 8.000, o que representaria cerca de 25% de todas as espécies de peixes do mundo. O Brasil, além de possuir a maior área territorial do neotrópico, é considerado um dos países mega diversos mundialmente em espécies de peixes. (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI, 2007).

A hidrografia do Rio Grande do Sul pode ser dividida em três sistemas principais: Rio Uruguai, planície costeira e Laguna dos Patos. Para o Estado, como um todo, estão descritas 262 espécies de peixes de água doce, além de aproximadamente mais de 60 já conhecidas, mas ainda não descritas formalmente. (REIS et al., 2003). Deste total, 121 espécies são conhecidas para o sistema da Laguna dos Patos.

Dentre essa riqueza, as ordens Characiformes e Siluriformes compõem a maior riqueza e abundância íctica, sendo considerado um padrão característico para a fauna de peixes de água doce da América do Sul (BRITSKI et al., 1999; LOWE-McCONNELL, 1975), onde a ordem Characiformes é considerada um grupo dominante.

Para Géry (1977), a ordem dos Characiformes apresenta grande complexidade na sua composição, na sua diversidade, em suas formas e comportamento. Segundo Vazzoler e Menezes (1992), isso possibilita que as espécies dessa ordem vivam em diversos habitats, como em áreas com extensa vegetação subemergente e emergente. (CASATTI; LANGEANI; CASTRO, 2001; MACHADO-ALLISON, 1987). São ágeis nadadores e ocupam da meia água a superfície para coletar itens alimentares e desenvolver as mais diferentes estratégias alimentares e reprodutivas. (VAZZOLER; MENEZES, 1992). Estes fatos corroboram nos estudos das bacias hidrográficas brasileiras, bem como em estudos realizados por vários autores, dentre eles Garutti (1989), Lowe-McConnell (1999), Nikolsky (1969), Wellcomme (1995) e Wotton, (1998).

Em estudos sobre o ciclo de vida das populações de peixes neotropicais em diversos habitats da América do Sul, aparece com relevância o grupo da subfamília Tetragonopterinae, na qual se constata uma grande variedade de táticas reprodutivas. Porém, variações nas

condições ambientais exigem certo ajuste nas estratégias reprodutivas. Estes ajustes na estratégia padrão são chamados de táticas reprodutivas. (WOOTTON, 1984).

De acordo com Vazzoler (1996), a estratégia reprodutiva pode ser definida como o conjunto de características que uma espécie deverá manifestar para ter sucesso na reprodução, de modo a garantir o equilíbrio populacional. O grupo dos Characiformes exibe uma divergência fenotípica adaptativa tão grande que não se iguala a nenhuma outra ordem animal. (FINK, S.; FINK, W. 1981).

Já a ordem dos Siluriformes compreende um grupo de peixes extremamente grande, diversificado e amplamente distribuído nas regiões neotropicais e no mundo todo. (BOLGER, CONNOLLY, 1989). A ordem é formada por peixes de água doce e salgada, sendo o foco de muitas pesquisas devido a sua grande diversidade ecológica. (BRITO; BAZZOLI, 2003; DE PINA, 1998; FINK, S.; FINK, W. 1981). Essa ordem é formada por 37 famílias, 416 gêneros e mais de 2.500 espécies. (DIOGO, 2003). Na região Neotropical são conhecidas 15 famílias formadas por 1648 espécies. (REIS et al., 2003). Para Paxton e Eschmeyer (1995), esses peixes geralmente habitam o fundo dos rios e riachos permanecendo escondidos entre rochas e vegetação e possuindo formas e tamanhos variados, além de hábitos geralmente crepusculares e noturnos.

A fisiologia da reprodução de peixes inclui vários processos essenciais à reprodução, assim como as características biológicas intrínsecas do organismo como comprimento corporal e filogenia (ALKINS-KOO, 2000), a disponibilidade de alimentos, habitat, a precipitação. (ANDRADE; BRAGA, 2005; GURGEL, 2004; KRAMER, 1978; SILVANO et al., 2003; VEREGUE; ORSI; 2003; WINEMILLER, 2005; WOOTTON, 1998). Este último é o fator que mais influencia os eventos reprodutivos de muitas espécies, favorecendo expansão do habitat e disposição de recursos alimentares, garantindo à prole maiores chances de sobrevivência durante as estações chuvosas. (LOWE-McCONNELL, 1999; MAZZONI; IGLESIAS-RIO, 2002; VAZZOLER, 1996). Já a temperatura influencia na maturação gonadal assim como no desenvolvimento dos embriões. (VAZZOLER, 1996).

A fertilização do ovo ao comportamento sexual e desova, visa o aumento de outros indivíduos às populações. (SILVA; ESPER, 1991). Por conseguinte, permitindo que a entrada de novos indivíduos nas populações seja assegurada. (LOWE-McCONNELL, 1999; KRAMER, 1978; VAZZOLLER, 1996; WINEMILLER, 2005; WOOTTON, 1998).

Portanto, é possível determinar tipo, local, época de desova e tamanho mínimo dos indivíduos envolvidos neste processo. (SUZUKI; AGOSTINHO, 1997). O comprimento da primeira maturação, a época de maturação e tipo de desova são traços reprodutivos moldados

pelo ambiente que determinam a sobrevivência das populações. (WINEMILLER; DONALD, 1989). Esses processos estão direta ou indiretamente envolvidos com os fatores ambientais, que determinam o sucesso da biologia reprodutiva de uma espécie de peixe. (RIBEIRO; MOREIRA, 2012).

Durante o período reprodutivo anual dos peixes, alterações marcantes podem ser observadas em suas gônadas (NIKOLSKI, 1963), principalmente no que diz respeito ao seu peso, decorrente, em grande parte, do acúmulo de material de reserva nos ovócitos em maturação. (VAZZOLER, 1996; WOOTON, 1995). Como indicativo do estado funcional dos ovários, freqüentemente tem-se reportado ao índice gonadossomático, uma vez que este expressa a porcentagem que as gônadas representam do peso total ou do peso corporal dos indivíduos. (VAZZOLER, 1996).

Essas características morfológicas dos indivíduos de uma população podem ser descritas através da relação peso-comprimento dos indivíduos. (BENEDITO-CECÍLIO; AGOSTINHO, 1997). Essa relação é utilizada nos estudos sobre crescimento, em comparações morfométricas entre populações e variações relacionadas ao fator de condição. (BOLGER; CONNOLLY, 1989). Conforme Vazzoler (1996), o fator de condição é um importante indicador do grau de higidez de um indivíduo e seu valor reflete as condições nutricionais recentes e ou gastos das reservas em atividades cíclicas, sendo possível relacioná-lo às condições ambientais e os aspectos comportamentais das espécies.

Para Le Cren (1951), a equação da relação peso-comprimento pode também oferecer indicações de diferenças taxonômicas e de evolução dos indivíduos, tais como ciclo de vida e o início da maturidade. A partir da relação entre o peso e o comprimento corporal pode-se calcular um parâmetro que determina o grau de bem estar do peixe, ou seja, como o animal aproveita os recursos disponíveis. Este parâmetro é conhecido como fator de condição (K), sendo instrumento importante e eficiente para revelar vários eventos dos processos biológicos e fisiológicos, como mudanças na condição dos peixes ao longo de um determinado período de tempo, adequação ao meio ambiente, podendo ser usado para indicar o desenvolvimento gonadal e reserva de gordura. (GOMIERO; BRAGA, 2003). Para Barbieri e Verani Jr. (1987), no processo reprodutivo, o fator de condição (K) pode variar de acordo com as condições alimentares e o desenvolvimento das gônadas, podendo ser utilizado, para algumas espécies, como um indicador do período de postura.

Segundo Hahn et al. (1997), os estudos de biologia que compreendem a estrutura populacional, a alimentação e a reprodução de uma determinada espécie de peixe promovem também conhecimentos importantes a respeito da dinâmica da ictiofauna de uma determinada

região. Benedito-Cecílio e Agostinho (1997) fornecem informações sobre as estratégias de vida de uma espécie na alocação de energia, seja para o crescimento, reprodução ou manutenção, refletindo as condições ambientais nas quais uma população se desenvolve. (AGOSTINHO; BARBIERI; VERANI, 1985).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Descrever os aspectos reprodutivos de quatro espécies de peixes (*Corydoras paleatus*, *Astyanax jacuihensis*, *Bryconamericus iheringii* e *Cyanocharax alburnus*) coletados na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS, abordando as relações entre variáveis biológicas associadas ao índice que indica o estado de bem estar, estágio de maturidade e desenvolvimento gonadal.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- identificar e determinar taxonomicamente as espécies relacionando-as com os Índices de diversidade, dominância e equitabilidade por local de captura na parte baixa da bacia do Rio Piratini/RS;
- determinar a relação peso/comprimento por local de captura das quatro espécies de peixes relacionando o coeficiente de alometria ao fator de condição, estabelecendo o percentual de fêmeas em estágio C/ maduros e as distribuições de classe de comprimento padrão;
- comparar a proporção sexual das quatro espécies de peixes em relação ao fator de condição.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Apresentação da metodologia aplicada em campo e laboratorial.

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

Descrição geomorfológica do local de estudo.

#### **2.1.1 Características Regionais da Bacia Hidrográfica do Rio Piratini/RS**

A bacia do rio Piratini enquadra-se como uma das sub-bacias da Lagoa Mirim. Segundo informações obtidas junto ao Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado (DRHS), a bacia da Lagoa Mirim alcança, aproximadamente, 62.250 km<sup>2</sup> dos quais 29.250 km<sup>2</sup>, em território brasileiro, e 33.000 Km<sup>2</sup> no Uruguai. Vale ressaltar que a sub-bacia do rio Piratini está totalmente em território nacional, e apresenta uma área de drenagem de 6.917 Km<sup>2</sup>. As nascentes do rio Piratini encontram-se na Unidade Geomorfológica dos Planaltos Residuais Canguçu-Caçapava. (JUSTUS; MACHADO; FRANCO, 1986). Na Serra das Asprezas, do município de Pinheiro Machado a uma altitude de, aproximadamente, 400m e sua foz encontra-se no canal São Gonçalo a uma altitude de 4m. Sua extensão total é de 132 Km. A disposição espacial dessa bacia em planta lembra um leque aberto para montante, estreitando-se consideravelmente para jusante.

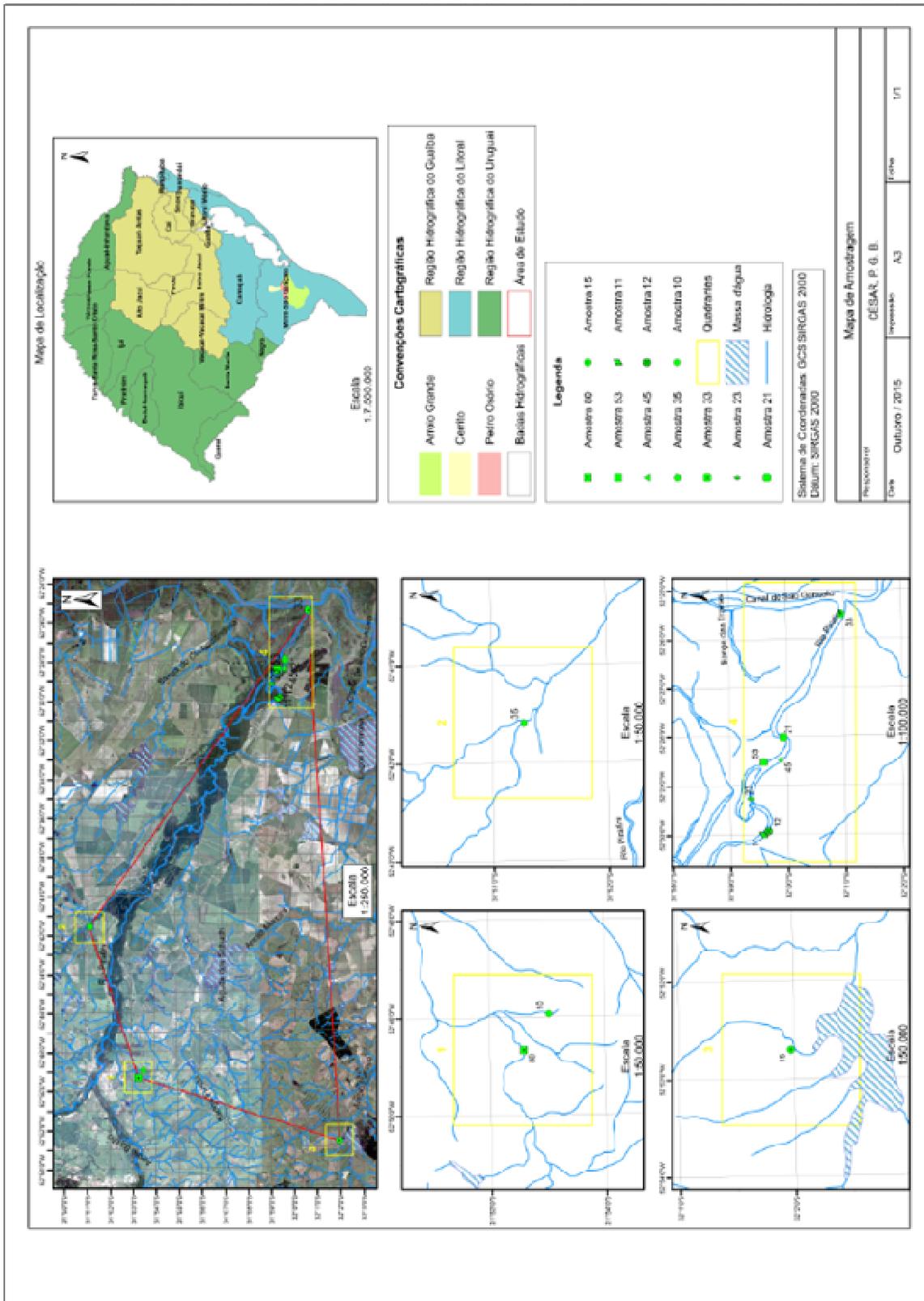
A regionalização climática proposta por Oliveira e Ribeiro (1986), baseada nos parâmetros de precipitação pluviométrica e temperatura, define três climas regionais para o Rio Grande do Sul: superúmido a úmido; úmido e úmido; e subúmido. Este último domina a metade meridional, área onde se localiza a bacia hidrográfica do rio Piratini.

A cobertura vegetal desempenha um papel significativo na dinâmica hidrológica. Os emanharados das hastes da vegetação herbácea, a cobertura arbórea e os detritos vegetais que recobrem o solo interceptam a chuva e retardam o escoamento superficial das águas precipitadas, além de facilitar a infiltração e proteger o solo. (CASSETI, 1991).

O estudo se concentra em um trecho da parte baixa da bacia do Rio Piratini/RS. (Mapa 1). O rio Piratini possui uma extensão de 9.147 km<sup>2</sup>, com sua nascente no município de Piratini desaguando no Canal São Gonçalo no município de Pelotas, Rio Grande do Sul.



Mapa 1 - Bacia do rio Piratini/RS e os pontos de amostragem



Fonte: César (2015).

## 2.2 COLETA

As amostragens foram realizadas em três saídas de campo, durante a estação verão, em 7 locais de amostragens ao longo da área de estudo (11,12, 21, 23, 33, 45 e 53) (Figura 1). E também foram adicionadas mais cinco locais (10,15, 24, 35 e 80), para complementarem o estudo, permitindo uma avaliação mais homogênea quanto à distribuição dos indivíduos da espécie *Corydoras paleatus*.

Figura 1 - Locais de amostragens na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS durante a estação verão de 2014.



Local 11



Local 12



Local 21



Local 23



Local 33



Local 45



Local 53

Fonte: Registrada pela autora.

A metodologia para captura e maior sucesso amostral de indivíduos foi realizada com o auxílio de rede de arrasto especial (4m x 4m x 2,5m), com duas passagens por local. Adicionalmente foi utilizado o puçá (70 cm x 46 cm x 48 cm), sendo 10 lances em cada local, com um esforço amostral de 2 horas por local.

Após a coleta, os peixes foram anestesiados em óleo de cravo (EUGENOL) diluído em água, conforme Lei nº11.794/08, e de acordo com o protocolo de eutanásia estabelecido pelo Laboratório de Ictiologia da Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). O material foi fixado em formol (10%) e um representante de cada espécie foi fixado em etanol (95%) como voucher/registro para futuros estudos moleculares. Cada amostra foi identificada com etiquetas, contendo dados da localidade, coordenadas, data e nome dos coletores, além do registro da coloração *in vivo* das espécies obtidas. O material coletado foi depositado na coleção de peixes no Laboratório de Ictiologia da UNISINOS. Os exemplares foram conservados em álcool 70%, uma cópia da coleção foi doada como réplica de segurança para a Coleção de Peixes da PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). A identificação taxonômica das espécies foi realizada com apoio de chaves dicotômicas, em consultas de bibliografias especializadas.

Os dados morfométricos utilizados para as quatro populações de espécies de peixes foram:

- a) comprimento total (Lt): distância entre a extremidade anterior da maxila e a extremidade do lobo superior da nadadeira caudal em milímetros, utilizando-se um paquímetro digital Mitutoyo (CD-6BS);
- b) comprimento Padrão (Ls): distância entre a extremidade anterior da maxila e a extremidade final da coluna vertebral em milímetros, utilizando-se um paquímetro digital Mitutoyo (CD-6BS);
- c) peso total (Wt): peso total do exemplar em gramas, utilizando-se uma balança digital de precisão em gramas;

A caracterização das análises macroscópicas quanto ao sexo e ao desenvolvimento gonadal foi através de uma incisão ventral estendendo-se do ânus em direção à cabeça, sendo que foi possível a visualização das gônadas que se encontravam em Estádio C/Maduro. De acordo com os estádios de maturação das gônadas, tanto para machos e fêmeas, conforme a descrição proposta por Vazzoler (1996), baseando-se numa escala de quatro estádios: **Estádio A/Imaturo**: os ovários são filiformes, translúcidos, de tamanho muito reduzido, colocados

bem junto da coluna vertebral; a olho nú não se observam os ovócitos. Os testículos também são reduzidos, filiformes, com posição semelhante à dos ovários. **Estádio B/Em Maturação:** os ovários apresentam-se ocupando cerca de 1/3 a 2/3 da cavidade abdominal, com intensa rede capilar; macroscopicamente observam-se grânulos opacos de tamanhos variados, os ovócitos. Os testículos, do mesmo modo que os ovários apresentam-se desenvolvidos, com forma lobulada, sendo que, com certa pressão, sua membrana rompe-se, eliminando esperma leitoso, viscoso. **Estádio C/Maduro:** os ovários apresentam-se túrgidos, ocupando quase que totalmente a cavidade abdominal; macroscopicamente observam-se ovócitos maduros, que se apresentam como grânulos esféricos opacos e/ ou translúcidos e grandes, cuja frequência varia com o progresso da maturação. Os testículos também se apresentam túrgidos, esbranquiçados, ocupando grande parte da cavidade abdominal; com fraca pressão rompe-se sua membrana, fluindo esperma, menos viscoso que no estágio anterior. **Estádio D/Esvaziado:** os ovários apresentam-se com aspecto hemorrágico, completamente flácido, ocupando menos de 1/3 da cavidade abdominal; observam-se poucos ovócitos, em estado de reabsorção. Os testículos também se apresentam flácidos, com aspecto hemorrágico; a membrana não se rompe sob fraca pressão. As gônadas foram removidas e pesadas, e adicionalmente foram selecionadas as gônadas que se encontravam no Estádio C/maduro (VAZZOLER, 1981), a partir do despreendimento dos ovócitos da parede ovariana, e esses foram agrupados em uma escala de dez ovos, que posteriormente foram pesados em uma balança de precisão (modelo E 425-B Gibertini). Através desses procedimentos foi observado o Estádio C, e destes dados, foram calculados a porcentagem de fêmeas maduras por local de captura. Os ovos foram conservados em embalagens plásticas em etanol 70% e armazenados no Laboratório de Ictiologia da UNISINOS.

### 2.3 ANÁLISES DE DADOS

Para a obtenção a relação entre peso total e comprimento total, procedeu-se a distribuição gráfica por locais de captura. Destas ambas, o comprimento total é a variável independente e peso total é a variável dependente, transformados em  $(\log 10)$ ,  $\log W_t = a + b \log L_t$ . A tendência dos locais demonstrou a relação do tipo LE CREN, 1951.

$$W_t = a \cdot L_t^b$$

Onde,

$W_t$  = Peso total em gramas;

Lt = Comprimento total em milímetro;

a e b = São as constantes

As variações espaciais e temporais do estado nutricional das espécies foram avaliadas através do fator de condição (K), sendo calculado para cada indivíduo por local de captura, através da expressão abaixo. (LIMA-JUNIOR; GOITEIN, 2006). Adicionalmente, foi calculado um teste não paramétrico (Kruskal-Wallis), para analisar a significância.

$$K = 100 Wt / Lt^b$$

Onde,

Wt = peso total em gramas;

Lt = comprimento total em milímetros;

b = constante de regressão entre peso e comprimento.

O coeficiente de alometria (b) foi estimado por meio da curva ajustada da regressão sendo calculado para cada população por local de captura, em que (a) é o fator de condição relacionado com o grau de engorda; (Lt) o comprimento total; e (b) o coeficiente de alometria relacionado com a forma de crescimento do indivíduo. (BRAGA; GOMEIRO, 2003).

O coeficiente de alometria (b) pode ser interpretado de três formas: se o coeficiente b for igual a 3, o crescimento será isométrico; se for maior que 3, será alométrico positivo; e se for menor que 3, será alométrico negativo. Quando o crescimento for isométrico, o incremento em peso acompanha o crescimento em comprimento, mas, se for alométrico negativo, há um incremento em peso menor do que em comprimento; e se é alométrico positivo, há um incremento em peso maior do que em comprimento. (ORSI; SHIBATTA; SILVA-SOUZA, 2002).

A proporção sexual de cada população foi calculada a partir do fator de condição entre machos e fêmeas por local de captura, segundo Vazzoler (1996). Diferenças significativas entre a proporção sexual de machos e fêmeas foram avaliadas pelo teste não paramétrico (Mann-Whitney).

A estrutura da população em classe de comprimento padrão, foi baseada na distribuição das frequências de percentuais em classes de comprimento padrão com intervalos de 5 mm.

A comunidade de peixes foi avaliada de forma quantitativa e considerando a sua riqueza. Para tanto, foi utilizado o índice de Diversidade Shanonn - Wiener (McCUNE; MEFFORD, 1999), Equidade (LUDWIG; REYNOLD, 1998) e Dominância (KREBS, 1985),

obtidos através do software Past. Através da Equitabilidade foi possível analisar o quão homogênea ou não é a comunidade em cada local amostrado. Com base na literatura atual, busca-se averiguar e comparar a Dominância de espécies, de modo a validar as espécies dominantes.

Os softwares utilizados na realização destes testes e análises foram: processador de texto Microsoft Word versão 2007, planilha eletrônica Microsoft Excel versão 2007 e Past versão 3.0 e o programa SPSS Statistics versão 17.0.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES

De acordo com as características morfológicas, fisiológicas e sua distribuição geográfica.

#### 3.1 ORDEM CHARACIFORMES

A Região Neotropical abriga a maior diversidade morfológica e riqueza de peixes de água doce de todo planeta (VARI; MALABARBA, 1998), contendo mais de 4.400 espécies descritas. (REIS et al., 2003). A ordem Characiformes inclui 2000 espécies, compreendendo peixes que possuem uma grande variedade de formas e comportamentos. (VAZZOLER; MENEZES, 1992). Permitindo, assim, que habitem os mais variados tipos de ambientes, desde lênticos a lóticos, apresentando grande variedade de hábitos alimentares. Dentro desta ordem, a família Characidae compreende 23 subfamílias distribuídas na África, Sul da América do Norte, América Central e América do Sul. Nesta ordem, estão inseridos os peixes popularmente conhecidos como lambaris e birus. É a maior e mais complexa existente, com mais de 1.350 espécies descritas. (REIS; KULLANDER; FERRARIS Jr., 2003). A seguir, será apresentada a biologia de cada espécie estudada.

##### 3.1.1 *Cyanocharax alburnus*

Fotografia 1 - *Cyanocharax alburnus* (Hensel, 1870) - Lambari-branco



Fonte: Registrada pelo laboratorista.

##### 3.1.1.1 Classificação Taxonômica

De acordo com a classificação taxonômica da espécie estudada:

a) Reino: Animalia;

- b) Filo: Chordata;
- c) Classe: Actinopterygii;
- d) Ordem: Characiformes;
- e) Família: Characidae;
- f) Gênero: *Cyanocharax*;
- g) Espécie: *C. alburnus*.

### 3.1.1.2 Características Taxonômicas e Biológicas

Essa espécie possui corpo alongado e comprimido lateralmente, coberto de escamas. Boca pequena e terminal, com duas séries de dentes no pré-maxilar. Dentes com 3 a 5 cúspides, sendo a cúspide central mais longa do que as cúspides laterais. Linha lateral completa, com 36 a 39 escamas perfuradas. Possui uma nadadeira dorsal e nadadeira adiposa. Mancha umeral pequena e difusa, logo após a cabeça. Sem mancha na base da nadadeira caudal. Corpo prateado ou amarelado. Nadadeiras amareladas ou sem colorido. Machos apresentam ganchos ósseos nos raios das nadadeiras anal e ventral. D. ii+8; A. iii-iv+20-23; P. i+10-12; V. i+6. (MALABARBA; WEITZMAN, 2003).

A espécie tem como habitat preferido, em maior abundância em águas rasas (0,5 a 1,0 m), com baixo fluxo (<0,1m/s) e substratos arenosos, argilosos e em seixo. Escasso em fundos rochosos. Seu Comprimento total (Lt máximo) é de 11,6 cm. (VILELLA; BECKER; HARTZ, 2002).

Possui hábitos alimentares do tipo insetívora-zooplancívora, sendo predominantes na dieta os insetos (efemerópteros e himenópteros), pois estes vivem associados a folhas ou raízes submersas de macrófitas aquáticas. (VILELLA; BECKER; HARTZ, 2002).

A época de reprodução dessa espécie se concentra nos meses de setembro a março, com pico reprodutivo em outubro e novembro. A participação máxima do peso dos ovários no peso total é 28,2%, e seu comprimento de primeira maturação é 3,5 cm para as fêmeas e 3,7 cm para os machos. A estratégia reprodutiva é do tipo sedentário, com e sem cuidado parental. Apresenta desova do tipo parcelada, com sucessivos eventos de liberação de ovócitos ao longo do período de reprodução, é ovulípara de fecundação externa. (AGOSTINHO et al., 2010).

A distribuição geográfica da espécie *C. alburnus*, tem como, localidade-tipo o Rio Cadeia, no Estado do Rio Grande do Sul, (Brasil), e distribuem-se na Bacia da Laguna dos

Patos, do rio Uruguai e rios costeiros do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. (MALABARBA et al., 2013).

### 3.1.2 *Bryconamericus iheringii*

Fotografia 2 - *Bryconamericus iheringii* (Boulenger, 1887) - Lambari



Fonte: Registrada pela autora.

#### 3.1.2.1 Classificação Taxonômica

Segundo a classificação taxonômica da espécie estudada:

- a) Reino: Animalia;
- b) Filo: Chordata;
- c) Classe: Actinopterygii;
- d) Ordem: Characiformes;
- e) Família: Characidae;
- f) Gênero: *Bryconamericus*;
- g) Espécie: *B. iheringii*.

#### 3.1.2.2 Características Taxonômicas e Biológicas

Essa espécie possui a boca distintamente ventral, posicionada na horizontal que passa na margem ventral do olho. Nadadeiras pélvicas com i, 7 raios. Dentes com 5 a 7 cúspides, raramente 3 cúspides na série externa do pré-maxilar. A localidade-tipo: São Lourenço do Sul; distribuindo-se naturalmente nas Bacias da Laguna dos Patos e do rio Uruguai, no rio das Antas.

Natureza do habitat preferido: Embora registrada em todas as profundidades, velocidades e tipo de substrato, a espécie é mais abundante em profundidades entre 0,5 e 1,0 m e velocidades inferiores a 0,2 m/s. Predomina especialmente em substrato arenoso, argiloso ou composto de seixo. Apresentam como comprimento total (Lt máximo): 12,0 cm. Como hábito alimentar o tipo onívoro, como item predominante na dieta os insetos (efemerópteros e himenópteros), algas (zignemafíceas) e plantas (frutos e sementes). (AGOSTINHO et al., 2010).

Em relação à reprodução, essa ocorre nos meses de setembro a dezembro, com pico reprodutivo nos três primeiros meses.

Apresentam como máxima do peso dos ovários no peso total: 28,43%, e o comprimento da primeira maturação para as fêmeas é de 4,1 cm e para os machos é de 3,4 cm. A estratégia reprodutiva é do tipo sedentário, com e sem cuidado parental. (AGOSTINHO et al., 2010).

### 3.1.3 *Astyanax jacuhiensis*

Fotografia 3 - *Astyanax jacuhiensis* (Cope, 1894) – Lambari - do- rabo- amarelo



Fonte: Registrada pela autora.

#### 3.1.3.1 Classificação Taxonômica

Conforme a classificação taxonômica da espécie estudada:

- a) Reino: Animalia;
- b) Filo: Chordata;
- c) Classe: Actinopterygii;
- d) Ordem: Characiformes;

- e) Família: Characidae;
- f) Gênero: *Astyanax*;
- g) Espécie: *A. jacuhiensis*.

### 3.1.3.2 Características Taxonômicas e Biológicas

Para essa espécie, o corpo é alto e comprimido lateralmente, coberto de escamas. Boca terminal, com duas séries de dentes no pré-maxilar, dentes com 5 a 7 cúspides, maxilar sem dentes. Cúspide central maior que as cúspides laterais em todos os dentes. Linha lateral completa, com 34 a 40 escamas perfuradas. Possui uma nadadeira dorsal e nadadeira adiposa. Possui uma mancha umeral preta (com reflexos esverdeados em vida) horizontalmente ovalada acima de uma fraca mancha (ou barra) vertical, seguida por outra mancha vertical e difusa. Pedúnculo caudal com uma mancha escura em forma de losango. As nadadeiras são amareladas, sendo que as nadadeiras pélvicas e raios anteriores da nadadeira anal podem ser alaranjados. A espécie pertence ao grupo de espécies *Astyanax bimaculatus* reconhecido por Garutti, (1995). Machos apresentam ganchos ósseos nos raios das nadadeiras anal e ventral. D. ii+9; A. iii-v+21-28; P. i+11-13; V. i+7. E as nadadeiras pélvicas e raios anteriores da nadadeira anal podem ser alaranjados. (BERTACO; LUCENA, 2010).

A localidade-tipo é o rio Jacuí/RS, distribuindo-se nas Bacias da Laguna dos Patos e do rio Uruguai; além do rio das Antas, rio Tramandaí, rio Piratini/RS em canais de irrigação de arroz e porções de baixas drenagens. A natureza do habitat é preferencialmente com abundância maior em profundidades inferiores a 2 m e velocidades até 0,2 m/s. Ocorre em todos os substratos, sendo mais frequente naqueles não consolidados como areia e lodo, estruturado com rochas ou matacões ou em fundo de cascalho (seixos). Apresentam como comprimento total (Lt máximo) 14,3cm. (AGOSTINHO et al., 2010).

Hábito alimentar: herbívoro, com altos índices de macrófitas e organismos bentônicos (SACCOL-PEREIRA, 2008), como item predominante na dieta, assim como frutos e sementes.

Nos meses de outubro a fevereiro, ou setembro a março o período reprodutivo, que pode variar de acordo com a região. Apresenta participação máxima do peso dos ovários no peso total: 16,22 g. O comprimento da primeira maturação para as fêmeas é de 6,1 cm e para os machos 5,4 cm. A estratégia reprodutiva é do tipo sedentário, com e sem cuidado parental, e quanto a desova é longa e parcelada, sendo ovulípara e de fecundação externa. (AGOSTINHO et al., 2010).

### 3.2 ORDEM SILURIFORMES

A ordem Siluriformes apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo principalmente nas Américas, Europa, África e Sudeste da Ásia e Oceania, com cerca de 34 famílias, 412 gêneros e mais de 2400 espécies. (DE PINNA, 1998; NELSON, 1994). Esta ordem é um grupo de peixes cosmopolita devido a sua ampla ocorrência. A ordem inclui mais de 3.550 espécies distribuídas em 37 famílias (ESCHMEYER; FONG, 2012), popularmente conhecidas como bagres ou cascudos e habitando água doce e marinha nos seus mais variados ambientes, de preferência bentônicos.

#### 3.2.1 *Corydoras paleatus*

Fotografia 4 - *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) - Limpa-fundo



Fonte: Registrada pela autora.

##### 3.2.1.1 Classificação Taxonômica

Segundo a classificação taxonômica da espécie estudada:

- a) Reino: Animalia;
- b) Filo: Chordata;
- c) Classe: Actinopterygii;
- d) Ordem: Siluriformes;
- e) Família: Callichthyidae;
- f) Gênero: *Corydoras*;
- g) Espécie: *C. paleatus*.

### 3.2.1.2 Características Taxonômicas e Biológicas

Apresentam a cabeça aproximadamente triangular em vista frontal e corpo alto e comprimido lateralmente, mais alto na base da nadadeira dorsal. Corpo coberto por duas séries de 22 a 23 placas ósseas, tanto na série superior quanto na série inferior. Ventre nu coberto por pele de cor clara. Boca pequena e inferior. Olhos grandes e posicionados lateralmente. Dois pares de barbilhões curtos, não ultrapassando a uma linha vertical imaginária traçada sobre o olho. Nadadeira peitoral ultrapassando a origem das nadadeiras pélvicas e estas não alcançando a origem da nadadeira anal. Nadadeira adiposa precedida de um espinho. Nadadeira caudal levemente furcada. Nadadeiras peitoral, pélvica e adiposa com espinhos pungentes. Corpo amarelado com manchas escuras irregulares dispersas principalmente na região dorsal. Três manchas grandes na lateral do corpo com formato irregular: abaixo da nadadeira dorsal, abaixo da região entre as nadadeiras dorsal e adiposa e no pedúnculo caudal. Nadadeiras amareladas ou alaranjadas, nadadeiras dorsal, anal e caudal com manchas pretas formando barras verticais. D. I+8; A. I+6; P. I+7-8; V. I+5-6. (BERTACO; LUCENA, 2010). Apresenta tamanho máximo 4,5 cm Ls. (SHIBATTA; HOFFMAN, 2005). Nectobentônica e omnívora alimenta-se principalmente de larvas de insetos e algas, e secundariamente de restos vegetais e micros crustáceos. (FERNÁNDEZ et al., 2012; GUBIANI; GOMES; AGOSTINHO 2012). Reproduz durante todo o ano, com pico em fevereiro. (BERVIAN; FONTOURA, 1994). A espécie apresenta como estratégia reprodutiva do tipo sedentário, com e sem cuidado parental. É ovulípara de fecundação externa. (AGOSTINHO et al., 2010).

A espécie de *C. paleatus*, está amplamente distribuída nas bacias dos rios Paraná-Paraguai, da Laguna dos Patos e de rios costeiros do Uruguai e Sul do Brasil. (MALABARBA et al., 2013).

## 4 RESULTADOS

Em relação aos resultados da presente pesquisa durante o período de janeiro a março de 2014, foram amostrados um total de 727 indivíduos, classificados em 6 ordens, 12 famílias, 28 gêneros e 38 espécies.

Espécies de peixes capturadas na parte baixa do rio Piratini/ RS durante a estação verão de 2014.

### ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE

#### Ordem Characiformes

##### Família Characidae

- Astyanax dissensus* (Lucena & Thofehrn, 2013)  
*Astyanax* aff. *fasciatus* (Cuvier, 1819)  
*Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894)  
*Astyanax* sp.  
*Astyanax jacuhiensis* (Cope, 1894)  
*Bryconamericus luetkenii* (Boulenger, 1887)  
*Bryconamericus iheringii* (Boulenger, 1887)  
*Charax stenopterus* (Cope, 1894)  
*Cheirodon ibicuiensis* Eigenmann, 1915  
*Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842)  
*Cyanocharax alburnus* (Hensel, 1870)  
*Oligosarcus jacuiensis* (Menezes e Ribeiro, 2010)  
*Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969)  
*Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864)  
*Hyphessobrycon luetkenii* (Boulenger, 1887)  
*Pseudocorynopoma doriae* Perugia, 1891.  
*Serrapinus calliurus* (Boulenger, 1900)

##### Família Curimatidae

- Cyphocharax saladensis* (Meinken, 1933)  
*Cyphocharax voga* (Hensel, 1970)

##### Família Erythrinidae

- Hoplias* aff. *malabaricus* (Bloch, 1794)

#### Ordem Perciformes

##### Família Cichlidae

- Crenicichla punctata* (Hensel, 1870)  
*Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)  
*Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870)  
*Gymnogeophagus labiatus* (Hensel, 1870)

#### Ordem Siluriformes

##### Família Loricariidae

- Hisonotus armatus* (Carvalho & Reis, 2008)  
*Hisonotus laevior* (Cope, 1894)

*Hypostomus commersoni* Valenciennes, 1836  
*Loricariichthys anus* Valenciennes, 1836  
*Otocinclus flexilis* (Cope, 1894)  
*Rineloricaria longicauda* (Reis, 1983)  
**Família Heptapteridae**  
*Pimelodella australis* Eigenmann, 1917  
**Família Callichthyidae**  
*Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842)  
**Família Aspredinidae**  
*Bunocephalus erondinae* (A. R. Cardoso, 2010)  
*Pseudobunocephalus iheringii* (Boulenger, 1891)  
**Ordem Atheriniformes**  
**Família Atherinopsidae**  
*Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835)  
**Ordem Cyprinodontiformes**  
**Família Poeciliidae**  
*Phallocerus caudimaculatus* (Hensel, 1868)  
**Família Anablepidae**  
*Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842)  
**Ordem Gymnotiformes**  
**Família Sternopygidae**  
*Eigenmannia trilineata* (López & Castello, 1966)

Em relação aos resultados obtidos nos índices de diversidade, Shannon-Wiener, equitabilidade e dominância, as ordens dos Characiformes e Siluriformes dominaram em riqueza entre 20 e 10 espécies, respectivamente, seguidos por Perciformes (4), Atheriniformes (1), Cyprinodontiformes (2) e Gymnotiformes (1). A abundância foi maior para as ordens de Characiformes e Siluriformes.

As espécies de peixes que dominaram foram *Bryconamericus iheringii* (N=150), *Cyanocharax alburnus* (N= 126), *Astyanax jacuhiensis* (N=101), *Corydoras paleatus* (N=62), *Cyphocarax voga* (N=38), *Astyanax dissensus* (N=34), *Cheirodon ibicuiensis* (N=31), *Astyanax aff. fasciatus* (N=27), *Astyanax eigenmanniorum* (N=21), *Hyphessobrycon luetkenii* (N=18), *Gymnogeophagus gymnogenys* (N=15), *Cheirodon interruptus* (N=12), *Pseudocorynopoma doriae* (N=7), *Oligosarcus jenynsii* (N=6), *Hoplias aff. malabaricus* (N=4) sendo que as demais espécies encontram-se descritas na figura 1, representaram apenas 1 indivíduo da abundância total dos peixes registrados na parte baixa da bacia do rio Piratini/ RS.



Tabela 1 - Distribuição dos valores dos índices ecológicos por local de captura das quatro espécies de peixes registradas na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS durante o verão de 2014

ÍNDICES	LOCAL						
	11	12	45	21	53	33	23
SHANNON-WIENER	1,227	2,752	1,413	0,8405	1,543	1,807	1,021
EQUIDADE	0,59	0,855	0,5217	0,4319	0,5338	0,7537	0,5245
DOMINÂNCIA	0,4758	0,08118	0,3569	0,6177	0,3314	0,2164	0,4598

Fonte: Elaborada pela autora.

Para o local 45, o índice de diversidade foi de  $H'=1,413$  com uma amostragem de ( $N=68$ ), a diversidade calculada teve um valor inferior ao local 12, na tabela 1, enquanto que, o índice de Equidade foi de  $E=0,5217$ , sendo considerado equitável. O índice de dominância mostrou o valor de  $D=0,3569$ . Já o local 11, apresentou  $H'=1,227$ , e  $E=0,590$  com a  $D=0,4758$ .

No local 33 a diversidade foi de  $H'=1,807$ . Este valor indica que é o segundo local mais diversificado, sendo que a Equidade foi de  $E=0,7537$  e a dominância foi de  $D=0,2164$ , este último índice superior ao local 12. A abundância foi de ( $N=63$ ), valor pode ser explicado através do número de indivíduos capturados nestes locais, como às espécies *Astyanax jacuhiensis* ( $N=18$ ), *Bryconamericus iheringii* ( $N=19$ ) e a espécie *Cynocharax alburnus* ( $N=12$ ), elevando-se o índice de dominância.

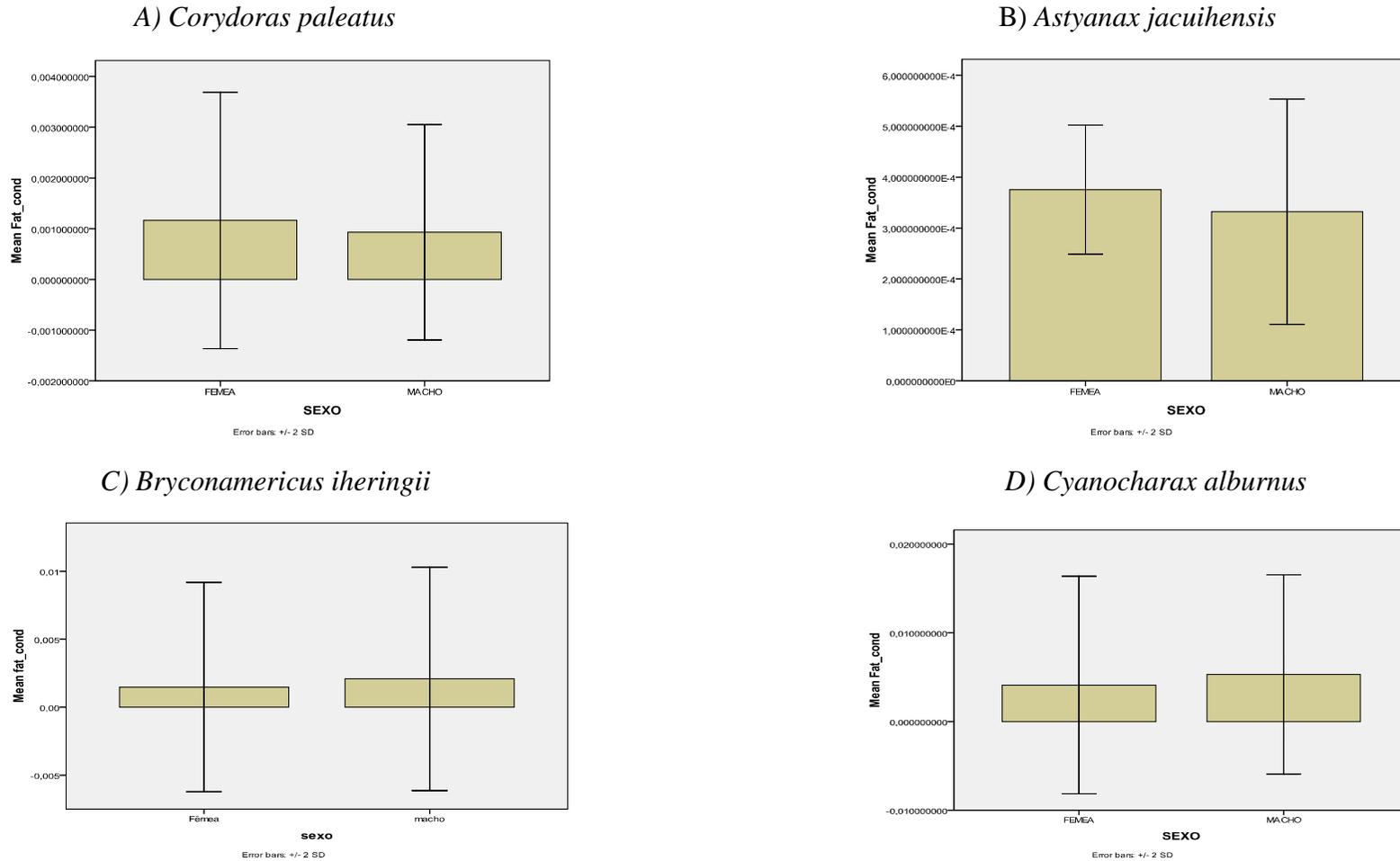
Destas 38 espécies de peixes amostradas, as espécies *Corydoras paleatus*, *Astyanax jacuihensis*, *B. iheringii* e *C. alburnus* foram as mais abundantes e alvo desta pesquisa. A maioria das demais espécies possuiu um baixo número de indivíduos. As espécies alvo estiveram presentes na maioria das capturas, podendo-se então considerar que estas fazem parte da comunidade aquática residente na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS. As maiores taxas de captura foram encontradas nos locais 12, 33, 45 e 53 correspondentes às capturas realizadas durante a estação verão de 2014.

Os resultados das relações entre log peso ( $Wg$ ) e log comprimento ( $Lt$ ), para as quatro populações das espécies de peixes analisadas, obtiveram valores significativos menores que ( $P < 0,001$  ou  $0,05$ ).

Na ordem Siluriformes, a espécie *C. paleatus*, o peso médio total foi entre 1,03g (d.p= 0,2) a 3,81g (d.p= 1,25); o comprimento médio total de 62,48 mm (d.p= 6,89) a 40,74mm e (d.p= 2,1). Para a espécie *A. jacuihensis* o comprimento foi de 62,48 mm (d.p= 5,47) a 55,18 mm (d.p= 6,3) e o peso total médio de 3,72 g (d.p=1,25) a 2,14 g e (d.p= 0,83). Já para *B. iheringii*, o comprimento total médio foi de 57,09 mm (d.p= 3,87) a 50,47 mm (d.p= 7,64) sendo o peso médio de 1,58 g (d.p= 0,31) a 1,28 g (d.p= 0,63). Em *C. alburnus*, o comprimento médio total foi de 56,65 mm (d.p= 4,36) a 50,48 mm (d.p= 7,64) e peso médio total 1,83 g e (d.p= 0,40) a 1,29 g (d.p= 0,64).

A proporção sexual encontrada para os Characiformes diferiu do esperado, ocorrendo mais fêmeas do que machos. Apesar disso, a espécie *C. paleatus* apresentou a proporção sexual esperada para os peixes de 1:1, não diferindo significativamente, onde o  $p= 0,0108$  e  $U= 1150,000$  a partir da análise do fator de condição por sexo. (Figura 3).

Figura 3 - Comparação da proporção sexual entre fêmeas e machos das quatro espécies de peixes em relação ao fator de condição: A) *Corydoras paleatus*, B) *Astyanax jacuihensis*, C) *Bryconamericus iheringii* e D) *Cyanocharax alburnus*.



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

Os maiores valores de fator de condição (K) ocorreram nos pontos 10 e 24 para *C. paleatus*, enquanto para a espécie *A. jacuihensis* foi ao local 23. Os maiores valores de (K) à espécie de *B. iheringii* foram encontrados nos locais 33, 12 e 21, e para *C. alburnus*, foram os locais 11, 33 e 53. O menor valor foi constatado no local 45 referente à *C. paleatus*; à *A. jacuihensis* e à *C. alburnus*, foram verificados no local 12; à *B. iheringii* no local 53.

Para a relação peso-comprimento obtiveram valores de (b) entre 2,857 a 4,405. O coeficiente de alometria da regressão linear (b) à *C. paleatus* foi entre 2,857 a 4,405, para os locais 12, 15, 21, 35, 45, 53 e 80, considerado do tipo alométrico positivo ( $b > 3$ ). Onde obtiveram ganho em peso, para os locais 10 e 24, o crescimento foi alométrico negativo ( $b < 3$ ).

Os Characiformes tiveram valores (b) entre 2,602 a 3,605. Quanto ao crescimento alométrico positivo, ( $b > 3$ ) ocorreu para os locais 12 e 23, correspondentes à *A. jacuihensis*. Enquanto que, nos locais 21 e 53, à *B. iheringii*. E somente no local 12, à *C. alburnus*. Evidenciou-se, o crescimento do tipo alométrico negativo ( $b < 3$ ), ocorrendo nos locais, 12 e 33, à *B. iheringii*, à *C. alburnus*, nos locais, 11, 53 e 33.

Como as classes de comprimento padrão foram estabelecidas, com intervalos de 5 mm, a estrutura do comprimento das quatro espécies de peixes evidenciou que a amplitude de variação está compreendida entre 20 mm a 60 mm.

#### - *Corydoras paleatus*:

Foram analisados 106 espécimes de *C. paleatus*, dos quais 54 são fêmeas e 52 machos com comprimento padrão entre 21,73 mm a 57,67 mm. Populações desta espécie ocorreram nos locais 10, 12, 15, 21, 24, 35, 45, 53 e 80.

Nos locais 10 e 80, os indivíduos analisados apresentaram comprimento médio total entre 58,72 mm e (d.p= 6,89) a 54,01 mm (d.p= 5,26), e o peso corporal médio entre 3,81 g (d.p= 1,25) a 2,76 g (d.p= 0,96). E quanto à distribuição nos locais 12, 15, 21, 24, 35, 45 e 53, obtiveram o comprimento médio total de entre 41,9 mm e (d.p= 7,59) a 47,09 mm (d.p= 7,45) e o peso corporal médio entre 1,41 g (d.p= 1,67) a 1,36 g (d.p= 0,5). Nestes locais os indivíduos registraram uma distribuição mais homogênea. Os resultados dos dados morfométricos, por locais de captura, apresentaram diferenças no comprimento total e no peso (Tabela 2).

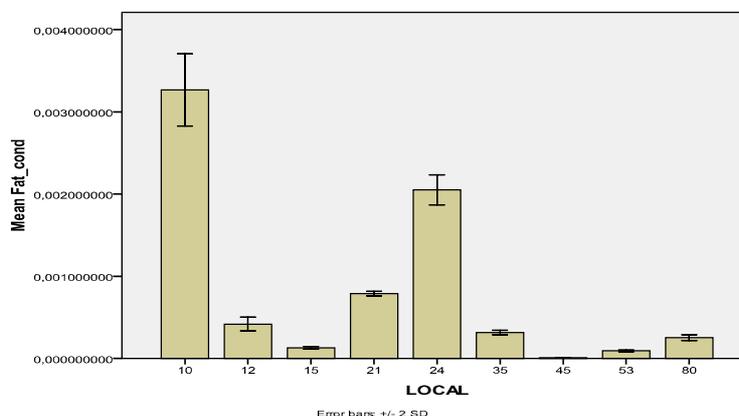
Tabela 2 - Relação peso/comprimento de *Corydoras paleatus*.

LOCAL	COMPRIMENTO TOTAL (mm)					PESO (g)			
	MÉDIA	DP	MIN.	MAX	Nº	MÉDIA	DP	MIN.	MAX
<i>Corydoras paleatus</i>									
10	58,72	6,89	44,45	73,02	17	3,81	1,25	1,65	6,75
12	41,9	7,59	29,28	64,14	30	1,41	1,67	0,4	5,7
15	47,09	7,45	39,93	60,79	6	2,03	1,41	1,05	4,85
21	45,02	6,56	39,37	57,14	6	1,6	0,86	1	3,3
24	46	4,53	36,83	54,29	16	1,57	0,47	0,85	2,65
35	40,74	2,1	38,67	44,28	5	1,03	0,2	0,9	1,4
45	41,21	5,59	35,43	51,12	6	1,41	1,03	0,7	3,45
53	43,14	3,61	39,56	52,81	12	1,36	0,5	0,9	2,85
80	54,01	5,26	44,05	62,4	8	2,76	0,96	1,3	4,5
TOTAL	46,65	8,65	29,28	46,65	106	1,94	1,31	0,4	6,75

Fonte: Elaborada pela autora.

A aplicação do Teste não paramétrico (Kruskal-Wallis), para verificação do valor do fator de condição por locais, da espécie estudada (Figura 4), apresentaram forte variação nos locais, 10 e 24, estes, registraram maiores elevações nos valores de (K), apresentando valores entre  $K=98,00$  a  $K=81,50$ . E os demais locais 12, 15, 21, 35, 53 e 80 tiveram suas distribuições de forma bem menos elevada, com valores entre  $K=12,50$  a  $K=52,50$ . O local 45, apresentou valor inferior, comparado aos demais locais, registrando  $K=3,50$ . Os valores do fator de condição diferiram estatisticamente entre os locais ( $p < 0,05$ ). Os demais resultados encontram-se na logo a seguir na tabela 3.

Figura 4 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: *Corydoras paleatus*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

Tabela 3 - Distribuição dos dados analisados das quatro populações de peixes por local de captura espécie, local, valor do fator de condição (K), número total de indivíduos (N), percentual de fêmeas em estágio C (%), número de indivíduos maduros (N) e o valor de alometria (b) na parte baixa do rio Piratini/RS durante o verão de 2014.

Espécie	Local	(K)	(N <sup>o</sup> )	(%)	(N <sup>o</sup> )	(b)
<i>C. paleatus</i>	10	98	17	58,80	10	2,857
	12	52	30	0	0	3,372
	15	21,5	6	33,3	2	3,676
	21	70,5	6	0	0	3,195
	24	81,5	16	12,5	2	2,931
	35	35	5	0	0	3,423
	45	3,5	6	16,7	1	4,405
	53	12,5	12	8,3	1	3,766
<i>A. jacuhiensis</i>	12	5	9	11,1	1	3,605
	23	57	95	8,4	8	3,286
<i>B. iheringii</i>	12	133,63	8	12,5	1	2,833
	21	108,66	21	0	0	3,277
	33	143,92	13	7,7	1	2,781
	53	44,66	88	1,1	1	3,347
<i>C. alburnus</i>	11	102	23	43,5	10	2,472
	12	8,5	16	43,8	7	3,571
	33	83	15	46,7	7	2,602
	53	46	59	54,2	32	2,879

Fonte: Elaborada pela autora.

A relação peso-comprimento apresentou os seguintes resultados: local 21 (b) =3,195; local 53 (b) = 3,766; local 45 (b) = 4,405; local 12 (b) = 3,372; local 80 (b) = 3,475; local 35 (b) = 3,423 e local 15 (b) = 3,676. Observou-se que a variação destes valores evidenciou em peso corporal em relação ao fator de condição, onde  $b > 3$ . Classificando-os em crescimento alométrico positivo (Tabela 3).

O dimorfismo sexual foi evidenciado através dos caracteres morfológicos. O tamanho do acúleo da nadadeira dorsal é semelhante em ambos os sexos, apesar de ocorrer prolongamento da porção flexível do acúleo e do primeiro raio ramificado nos machos. A

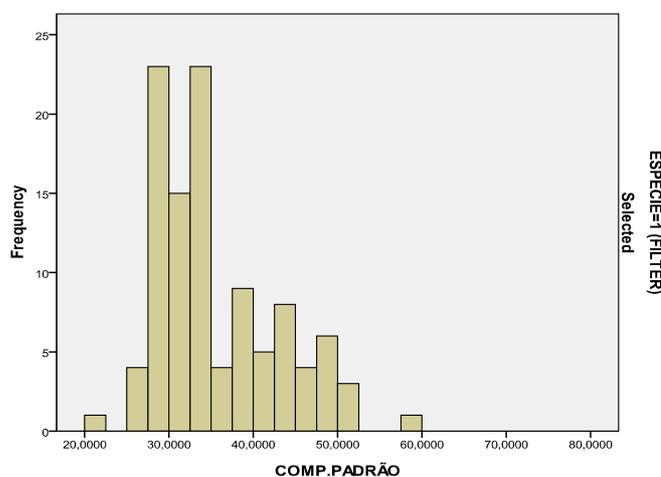
comparação da proporção sexual com o fator de condição entre fêmeas foi de 50,9% e machos foi de 49,1% sendo esta 1:1, onde  $p=0,108$  e Mann-Whitney  $U=1150,000$  (Figura 3).

O número de fêmeas capturadas consideradas matura foi de 18 indivíduos, sendo estas capturadas nos locais 10, 15, 24, 45, 53 e 80. Quanto à classificação das características gonadais, observadas macroscopicamente e a frequência de ovócitos maduros, apresentado pelas gônadas desenvolvidas, em estágio C. O local 10 apresentou o maior registro de indivíduos considerados maduros, com 58,8%,  $N=10$ , e mediram comprimento total (Lt) entre 50,61 mm a 73,02 mm e o menor percentual de fêmeas maduras foi no local 53, com  $N=12$  e 8,3% e o comprimento total (Lt) entre 39,56 mm a 52,81mm. Enquanto que, nos locais 12, 21 e 35 os indivíduos não apresentaram ovócitos maduros durante as observações macroscópicas.

No local 15, com  $N=8$  teve 33,3%, o comprimento para o local 24 registrando um  $N=16$ , foi de 12,5%; o local 45, com  $N=6$ , 16,7%; foram maduros, para o local 53, com  $N=12$ , foi de 8,3%; e para o local 80 com  $N=8$ , apresentou 25,0% de indivíduos maduros, classificados em estágio C. Os resultados dos demais locais foram lançados em uma tabela mostrando a distribuição do fator de condição, o percentual de fêmeas maduras e o coeficiente de alometria (Tabela 3).

A estrutura da população em comprimento padrão de *C. paleatus* apresentou distribuição de frequências percentuais através do histograma, uma amplitude de variação do comprimento do padrão nas classes entre 20 mm a 60 mm. Observa-se maior frequência nas classes de comprimento entre 30 mm a 35 mm e média frequência nas classes entre 25 mm a 50mm (Figura 5).

Figura 5 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: *Corydoras paleatus*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

**- *Astyanax jacuihensis*:**

Foram analisados 104 espécimes *A. jacuihensis* das quais 74 são fêmeas e 30 machos com comprimento padrão de 32,47 mm a 61,43 mm.

No local 23, os indivíduos obtiveram comprimento médio total de 62,48mm (dp= 5,47) e peso corporal médio de 3,72 g (dp= 1,25), bem superior aos referidos dados morfométricos do local 12, que apresentaram o comprimento médio total de 55,18 mm (dp= 6,3) e o peso médio corporal de 2,14 g (dp= 0,83) (Tabela 4).

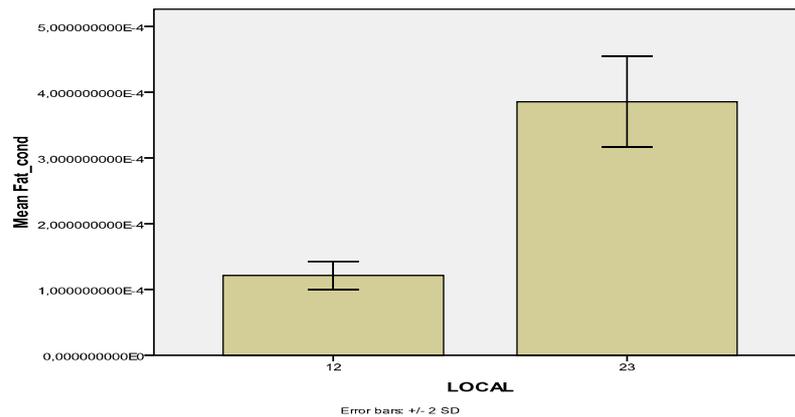
Tabela 4 - Relação peso/comprimento de *Astyanax jacuihensis*.

LOCAL	COMPRIMENTO TOTAL (mm)					PESO (g)			
	MÉDIA	DP	MIN.	MAX	N	MÉDIA	DP	MIN.	MAX
<i>Astyanax jacuihensis</i>									
12	62,48	5,47	54,56	72,14	9	3,72	1,25	2,25	5,25
23	55,18	6,3	42,58	68,02	95	2,14	0,83	0,8	4,8
TOTAL	55,82	6,54	42,58	72,14	104	2,28	0,97	0,8	5,85

Fonte: Elaborada pela autora.

A distribuição do fator de condição por local variou consideravelmente, sendo que, no local 23, foi superior ao local 12 (Figura 6). As análises realizadas a partir do teste não paramétrico (Kruskal-Wallis) apresentaram para o local 23  $K= 57,00$ ; e no local 12, o valor foi de  $K=5,00$  ( $p= 0,05$ ).

Figura 6 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: *Astyanax jacuihensis*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

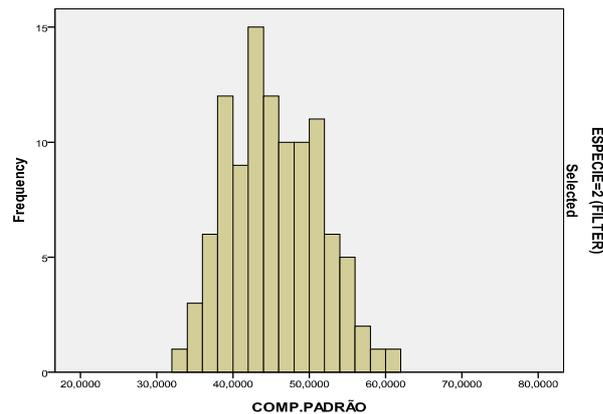
A relação peso/comprimento registrou os seguintes valores do coeficiente angular (b), para o local 12 foi de (b= 3,605), e para o local 23 (b= 3,286), esta distribuição correlaciona-se ao fator de condição (K) e ao peso corporal, apresentando crescimento alométrico positivo, este considerado ( $b > 3$ ) (Tabela 3).

A comparação do fator de condição em relação à proporção sexual apresentou uma proporção de 2:1 para as fêmeas, sendo 71,2% N= 74 fêmeas e 28,8% N= 30 para machos, onde  $p= 0,155$  e  $U= 912,000$  (Figura 3). E o dimorfismo sexual foi visualizado através da análise macroscópica do conteúdo gonadal.

A frequência do percentual de fêmeas maduras, número de indivíduos (N) e comprimento médio total, apresentou para o local 12, apenas 1 fêmea em Estádio/C e o comprimento total de 67,90 mm. Enquanto no local 23, foi de N=8 indivíduos apresentaram 8,4% de fêmeas maduras e mediram entre 61,62 mm a 68,02 mm (Tabela 3).

A estrutura da população em comprimento padrão variou em amplitude de 35 mm a 60 mm. Houve alta elevação na frequência da classe de 30 mm, nas classes de comprimento entre 20 mm a 60 mm, obtendo frequência inferior. Nas classes entre 25 mm a 55 mm a elevação foi de média frequência e distintas. E nas classes de comprimento em amplitude foram entre 40 mm a 50 mm a frequência foi baixa (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: *Astyanax jacuihensis*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

### - *Bryconamericus iheringii*:

A espécie *B. iheringii* registrou 150 indivíduos, nos locais 12, 21, 33 e 53 dentre estes, 112 fêmeas e 38 machos e obtiveram em comprimento padrão de 18,21 mm a 60,60 mm

Os dados dos caracteres morfométricos do comprimento médio total e do peso corporal médio por locais de captura, para o local 12, foi de 50,64 mm (dp= 7,64) e o peso médio corporal de 1,70 g (dp= 0,31); e no local 53, o comprimento médio total foi de 57,09 mm e peso médio corporal foi de 1,51 g (dp= 0,54) (Tabela 5).

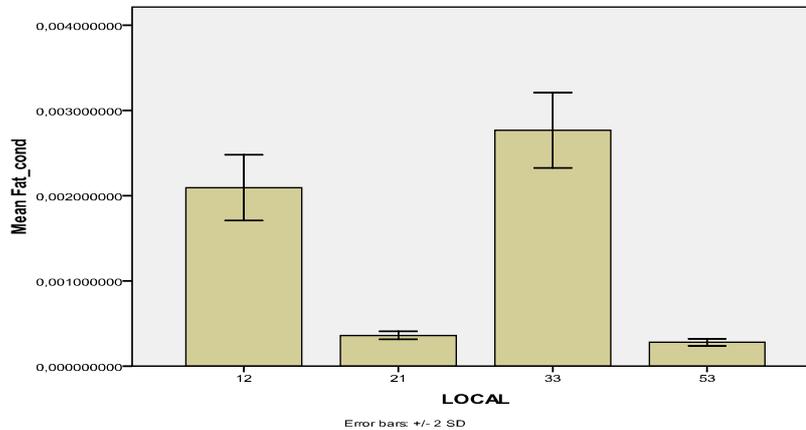
Tabela 5 - Relação peso/comprimento de *Bryconamericus iheringii*

LOCAL	COMPRIMENTO TOTAL (mm)					PESO (g)			
	MÉDIA	DP	MIN.	MAX	N	MÉDIA	DP	MIN.	MAX
<i>Bryconamericus iheringii</i>									
12	50,47	7,64	38,59	62,45	16	1,28	0,63	0,45	2,35
21	54,34	3,82	45,36	62,82	23	1,59	0,31	1,05	2,2
33	56,54	4,36	48,42	67,02	13	1,6	0,52	0,9	3,05
53	57,09	3,87	51,8	68,7	72	1,51	0,51	0,1	3,55
TOTAL	55,25	5,01	38,59	68,7	150	1,56	0,63	0,1	5,15

Fonte: Elaborada pela autora.

A distribuição do fator de condição, no local 33, 12 e 21 apresentaram valores superiores. Enquanto que, no local 53, evidenciou menor elevação (Figura 8). O teste não paramétrico de (Kruskal-Wallis) evidenciou, no local 33,  $K=143,92$ , considerado o maior valor. Já o menor valor, foi registrado no local 53,  $K= 44,66$  ( $p= 0,000$ ) (Tabela 3).

Figura 8 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: *Bryconamericus iheringii*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

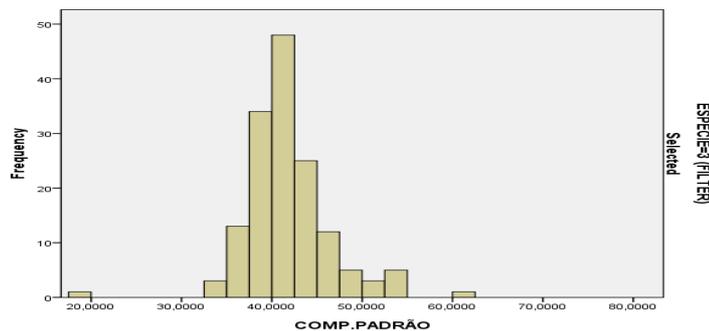
A relação peso-comprimento a partir das análises de regressão linear foi para a espécie *B. iheringii*, o valor do coeficiente de alometria ( $b$ ), por local de captura, no local 33 ( $b = 2,781$ ); local 12 ( $b = 2,833$ ); local 21 ( $b = 3,277$ ) e o local 53 foi de ( $b = 3,347$ ) respectivamente. Nos locais 12 e 33 o fator de condição correlaciona-se ao comprimento, sendo ( $b < 3$ ). Enquanto que, nos locais 53 e 21 o fator de condição correlaciona-se ao peso corporal, cujos valores apresentam ( $b > 3$ ). Os locais 53 ( $b = 3,347$ ) e o local 21 ( $b = 3,277$ ) com crescimento do tipo alométrico positivo. O local 33 variou fortemente como registrado no gráfico, cuja variação correlacionou-se ao fator de condição e o comprimento (Figura 5).

A comparação do fator de condição em relação à proporção sexual foi de 74,7% fêmeas,  $N=112$  e 25,3% para machos com  $N=38$ , sendo 3:1 ( $p= 0,997$ ) e ( $U= 2108$ ) (Figura 3). Não foi possível, evidenciar o dimorfismo sexual a partir dos caracteres morfológicos analisados, devido ao pequeno tamanho dos indivíduos. Somente foram evidenciados através da aparência gonadal.

O local 12, evidenciou indivíduos em estágio C, sendo registrada a maior frequência de fêmeas maduras apresentando percentual de fêmeas maduras de 12,5% e com  $N=8$  de indivíduos e a amplitude de comprimento de total foi entre 46,49 mm a 57,53 mm. Para o local 33 o percentual foi de 7,7%, mediram entre 44,36 mm a 67,82 mm. E o local 53 observou-se a frequência de 1,1% e com  $N= 88$  indivíduos. No local 21, não houve nenhum registro de fêmeas maduras (Tabela 3).

A distribuição da estrutura da população em comprimento padrão de *B. iheringii*, variou em amplitude de 20 mm a 60 mm. Houve forte frequência de elevação da classe de 40 mm e média elevação e variação da frequência das classes de comprimento entre 35 mm a 55 mm e com baixa frequência das classes de comprimento entre 50 mm a 55 mm (Figura 9).

Figura 9 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: *Bryconamericus iheringii*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

#### - *Cyanocharax alburnus*:

A população da espécie *C. alburnus* registrou 113 indivíduos, dentre estes, 80 fêmeas e 33 machos que obtendo em comprimento padrão foi entre 21,73 mm a 57,67 mm. Estas espécies ocorreram nos locais 11, 12, 33 e 53.

Os dados dos caracteres morfométricos obtidos do comprimento médio total, no local 33, foi de 56,65 mm (dp= 4,36) e o peso médio corporal foi de 1,83 g (dp= 0,40), tendo maior amplitude em relação aos demais locais. E a menor amplitude foi no local 12, com 50,48 mm (dp= 7,64) e 1,29 g (dp= 0,64) (Tabela 6).

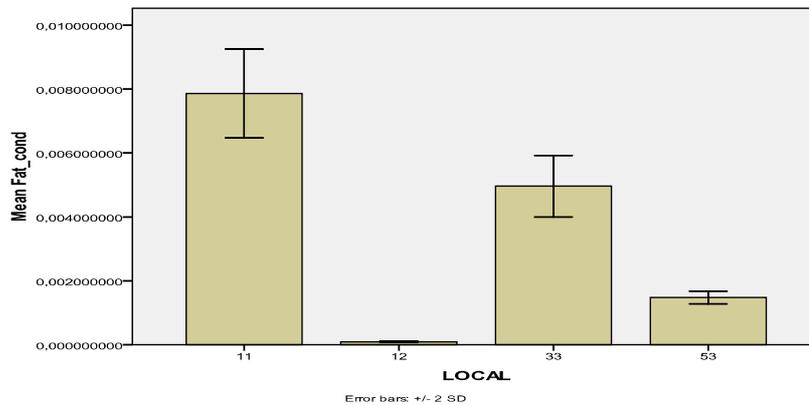
Tabela 6 - Relação peso/comprimento de *Cyanocharax alburnus*

LOCAL	COMPRIMENTO TOTAL(mm)				N	PESO(g)			
	MÉDIA	DP	MIN.	MAX		MÉDIA	DP	MIN.	MAX
<i>Cyanochanna alburnus</i>									
11	54,35	3,82	45,36	62,82	23	1,55	0,32	1,05	2,2
12	50,48	7,64	38,59	62,45	16	1,29	0,64	0,45	2,35
33	56,65	4,36	48,42	67,02	15	1,83	0,40	1,1	2,65
53	56,56	3,81	49,92	68,7	59	1,67	0,36	1,2	2,8
TOTAL	55,26	5,02	38,59	68,7	113	1,61	0,43	0,45	2,8

Fonte: Elaborada pela autora.

Na distribuição do fator de condição correspondente à *C. alburnus*, houve forte variação e elevação nos locais 11 e 33, enquanto que, nos outros locais ocorreu fraca elevação, como registraram nos locais 12 e 53 ( $p= 0,000$ ) (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição do fator de condição por local de captura das quatro espécies de peixes: *Cyanocharax alburnus*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

As análises do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis registraram valores do fator de condição para o local 11 de  $K=102,00$ ; e no local 33 foi de  $K= 83,00$ ; no local 53 foi  $K=46,00$  e para o local 12, obteve o menor valor de  $K=8,50$ . Com nível de significância  $p= 0,00$ , para estes locais (Tabela 3).

Para o local 11, a relação peso-comprimento registrou os seguintes valores do coeficiente de alometria:  $(b)= 2,472$ , para o local 33 foi de  $(b)= 2,602$ ; o local 53 obteve  $(b)= 2,879$ , o fator de condição correlacionou-se ao comprimento total, sendo  $(b < 3)$ , considerando crescimento alométrico negativo, para estes locais. Para o local 12, o valor foi de  $(b)= 3,571$ , cujo valor correlaciona-se com o peso corporal da espécie, considerado o  $(b > 3)$ , com crescimento alométrico positivo (Tabela 3).

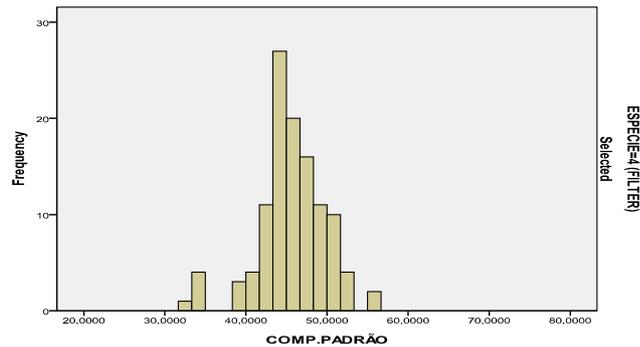
A proporção sexual comparada com o fator de condição dos indivíduos foi de 70,8% fêmeas, com  $N=80$  e 29,2% para machos com  $N=33$ , obtendo a proporção sexual de 2:1 ( $p= 0,051$ ) e  $(U=1011,5)$  (Figura 3).

O maior percentual de frequência de fêmeas maduras com número de indivíduos e comprimento médio total ocorreu no local 53, obtendo o percentual de fêmeas maduras foi de 54,2% com  $N= 32$  indivíduos e o comprimento total foram entre 49,92 mm a 68,70 mm. O local 33 teve 46,7% com  $N=7$ , e o comprimento total foi entre 48,42 mm a 67,02 mm. E o local 12 o percentual foi de 43,5% com  $N= 10$  e o comprimento total registrou dados entre 62,45 mm a 38,59 mm (Tabela 3).

Para evidenciar o dimorfismo sexual dos indivíduos da população da espécie *C. alburnus*, foram realizados os mesmos procedimentos, adotados para espécie *B. iheringii*, somente através do conteúdo gonadal, foi possível realizar a sexagem dos indivíduos.

A distribuição da estrutura da população em classe de comprimento padrão da espécie *C. alburnus*, variou em amplitude entre 35 mm a 55 mm. Houve maior elevação entre as classes de 45 mm a 50 mm e as menores elevações foram entre as classes de 40 mm a 50 mm (Figura 11).

Figura 11 - Distribuição da estrutura da classe de comprimento padrão das quatro espécies de peixes: *Cyanocharax alburnus*



Fonte: Elaborada pela autora gerado através do programa de estatística SPSS 17.0.

## 5 DISCUSSÃO

As quatro populações de espécies de peixes analisadas evidenciaram diferentes variações quanto ao fator de condição (K), diferentes dados morfométricos, proporção sexual, nos estádios de maturação sexual e estrutura da população em classe de comprimento padrão nos respectivos locais de captura na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS. O fator de condição está relacionado ao bem-estar ou índice de gordura do peixe, que geralmente é maior quando associado a indivíduos que apresentam maiores pesos para um dado comprimento. (VAZZOLER, A.; VAZZOLER, G., 1965). A relação peso/comprimento é uma importante ferramenta para a análise de populações de peixes, sendo que tais aplicações variam desde estimativas simples do fator de condição ou do peso de indivíduos, até interferências sobre o estado de desenvolvimento sexual. (LE CREN, 1951).

As populações das quatro espécies estudadas demonstraram através do gráfico de distribuição do fator de condição (K) uma forte elevação e variação nos locais 10 e 24 para a espécie *C. paleatus*, e no local 23 para a espécie *A. jacuihensis*. Já nos locais 11 e 33 correspondentes à espécie *B. iheringii* e nos locais 12 e 33 à espécie *C. alburnus*. Em relação a esses dados, os autores Chellappa, (1995), e Encina e Granado-Lorencio, (1997), relataram que tais padrões de alocação podem variar de acordo com as condições do habitat, conduzindo a modificações do estado fisiológico dos peixes, os quais podem ser identificados por meio de indicativos, como o fator de condição e a relação gonadossomática. Agostinho, Gomes e Latini (2004), consideram que os fatores ambientais que estimulam tanto a desova quanto maturação gonadal, possivelmente, seja um conjunto de fatores tais como foto-período, temperatura, condutividade da água, elevação do nível hidrométrico. No presente trabalho, os maiores valores podem estar associados às características do rio. Segundo Casatti et al., (2005), a presença de espécies do gênero Siluriformes está associada a um substrato arenoso com boa qualidade de vegetação ripária e grande disponibilidade de micro habitats. Parâmetros estes, observados nos locais 10, 15, 24, 35 e 80 do rio Piratini, trechos de cabeceira do rio, onde foram capturados os espécimes desse gênero. Portanto, as espécies estão atualmente isoladas neste trecho superior, o que favorece o desenvolvimento de melhores performances adaptativas (ARNOLD, 1983).

Godoy (1975) relata que a cheia é o fator proximal mais importante que desencadeia a desova, sendo a dinâmica do fluxo da água fundamental para a fertilização e flutuação dos ovos. A disponibilidade de alimento associados a mudanças fisiológicas do indivíduo, deve ter implicação nesses processos. Esses apontamentos retrataram as características ambientais

da área de estudo, principalmente o nível hidrométrico da parte baixa da bacia da parte do rio Piratini/RS, corroborando com as descrições ambientais durante a captura dos peixes.

De acordo com Bennemann, Orsi e Shibatta (1996), as alterações na condição corporal estão associadas às mudanças fisiológicas que ocorrem em função do ciclo reprodutivo das espécies, sendo que a atividade alimentar, o desenvolvimento de gordura e a reprodução dos peixes são dependentes do ciclo hidrológico. Para complementar essas atribuições referentes às diferenças das variações do fator de condição por local, pode-se citar o coeficiente de alometria ( $b$ ), explicado por Le Cren (1951) e Royce (1972), onde as espécies podem assumir valores entre 2,5 e 4,0 ou 2,0 e 3,5. Assim, quando  $(b) = 3,0$  a espécie pode ter um crescimento isométrico, o que teoricamente é o ideal para peixes, considerando que eles mantêm suas proporções corporais ao longo do seu processo de crescimento, isto é, o peso aumenta proporcionalmente com o comprimento. (LE CREN, 1951).

A distribuição do fator de condição ( $K$ ) nos locais 10 e 24, trechos de cabeceira através da análise de um teste não paramétrico (Kruskal-Wallis), correspondentes à ordem Siluriformes, atingiram altos valores de ( $K= 98,00$  a  $81,5$ ), respectivamente, apresentando crescimento alométrico negativo, sendo  $(b < 3)$ . Antoniutti, Ranzani-Paiva e Godinho (1985), observaram que as maiores médias do ( $K$ ) coincidem com a época de maturação gonadal do cascudo (*Plecostomus albopunctatus*). Enquanto que, nos locais 12, 15, 21, 35, 45, 53 e 80 evidenciaram baixos valores de ( $K$ ), onde o crescimento foi do tipo alométrico positivo  $(b > 3)$ . Conforme explicam Stergiou e Moutopoulos (2001), Tesch (1971) e Weatherley e Gill, (1987), as diferenças nos valores de ( $b$ ) podem ser atribuídas a um ou mais fatores, como efeito de diferentes áreas, mudanças na salinidade e temperatura da água, sexo, diferenças no número de espécimes examinados e amplitude de comprimento das espécies capturadas.

Segundo Isaac-Nahum e Vazzoler (1983), o desenvolvimento das gônadas femininas ocorre em ritmo mais intenso que o incremento em comprimento ou em peso, daí a mudança mais acentuada da forma do corpo das fêmeas ao longo do ciclo de vida. Este coeficiente de alometria apresenta formato do corpo mais arredondado, o que é comum entre os Siluriformes. (FIGUEIREDO; MENEZES, 2003). A amostra desta população, em relação ao peso-comprimento para a parte baixa da bacia do Rio Piratini/RS, apresentou sete coeficientes alométricos positivos e dois negativos, sendo que, para o local 45, o valor de  $K= 3,50$ , foi o menor, que por sua vez, o valor alométrico é de  $b= 4,405$ , superando os demais.

Barbieri e Verani Jr. (1987), em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) e Le Cren (1951), em *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), explicam que, para estas espécies, o fator de condição atingiu valores máximos na época de desova. No presente estudo, o fator de

condição parece se comportar de maneira inversa ao índice gonadossomático, o que pode sugerir uma melhor condição no inverno, quando pouca energia está sendo deslocada para os processos reprodutivos.

De acordo com Romero e Mesones (2010), em estudos em ambientes subtropicais na Argentina, a espécie *C. paleatus* registrou um valor de K, maior em imaturo e, em seguida, diminuiu atingindo o seu valor mais baixo em fêmeas maduras. Comportamento semelhante foi observado em fêmeas de *Imparfinis nemacheir*, outro SILURIFORMESSS de pequeno porte. (ROMÁN-VALENCIA; HERNÁNDEZ, 2007). Embora em estudos realizados com espécie *C. flaveolus* no Rio Passa Cinco, (São Paulo), tem-se que as fêmeas foram relativamente mais pesadas do que os machos. (RONDINELI; BRAGA, 2006).

Bervian e Fontoura (1994), através da análise da estrutura etária de *C. paleatus*, verificaram que as fêmeas, além de atingirem comprimentos ligeiramente superiores aos dos machos, apresentaram maiores taxas de crescimento. *C. flaveolus* enquadra-se na estratégia oportunista proposta por Winemiller (1989), visto tratar-se de um peixe de pequeno porte, que apresenta maturação precoce e período reprodutivo prolongado. Rodineli e Braga (2009), para a espécie *C. flaveolus*, em seus estudos, observaram que a espécie não apresentou diferenças significativas na condição corporal de machos e fêmeas nas épocas de seca e cheia, nem na atividade alimentar e acúmulo de gordura.

Para a ordem Characiformes, o local 23 evidenciou forte elevação e variação da distribuição do fator de condição por local de captura. Conforme os dados apresentados à população da espécie *A. jacuihensis*, na relação peso-comprimento, demonstrou crescimento do tipo alométrico positivo, correlacionando-o ao fator de condição (K) e o peso corporal, sendo o resultado de (K), maior para esta espécie. Este resultado pode ser relacionado à diversidade de habitats, na parte baixa do rio, como assoreamento do rio causado pela pecuária e agricultura, apresenta na maior parte de seu curso ambiente de correnteza rápida a moderada, com profundidade mínima de 0,50 m e máxima de 4 m, alternada por remansos e poções. O substrato do rio é rochoso, com pouca deposição de sedimentos, na maior parte constituída de galhos e pequenos troncos. Estas características foram observadas durante a captura dos peixes da presente pesquisa. Em trabalhos realizados na represa do Lobo, Estado de São Paulo, com duas espécies do gênero *Astyanax*, apresentaram valores de  $b = 2,878$  a  $3,159$ , para *A. bimaculatus* e *A. fasciatus*, ( $b$ ) entre (2,790 a 2,803) (BARBIERI; SANTOS, 1982). Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos no rio Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil, com a espécie *A. fasciatus*. (GURGEL, 2004). Em estudos na Lagoa do Piató, em Assú, (RN) a biologia reprodutiva de *A. bimaculatus* apresentou o fator de

condição entre  $b= 3,66$  e  $4,54$  para machos e  $b= 3,86$  para fêmeas. Estes valores foram superiores aos valores encontrados para bacia do rio Piratini/RS, na presente pesquisa, embora este o local 23. Nesse caso, Vazzoler, (1966) permite que se avaliem as variações das condições gerais de bem-estar do peixe, dentre elas, a disponibilidade de alimento. Os valores observados para este trabalho sugerem que as melhores condições alimentares tenham proporcionado acúmulo de reservas e conseqüentemente melhor condição fisiológica.

Em relação ao peso, comprimento e estrutura, Lizama e Ambrósio, (1999), registraram valores de (b)  $3,06$ ;  $3,0238$  e  $2,9685$ , da população da espécie *A. bimaculatus* para os sexos grupados respectivamente, no rio Paraná.

No local 33, correspondente à população *B. iheringii*, foi registrado  $b= 2,781$ , e no local 11 correspondente à espécie *C. alburnus* obteve-se  $b=2,472$  ( $b < 3$ ). Ambos foram do tipo alométrico negativo, e obtiveram valores altos do fator de condição nestes dois locais. Portanto, o fator de condição assume que a relação peso-comprimento é isométrica, enquanto o fator de condição alométrico considera que as várias espécies de peixes podem ter diferentes relações de peso-comprimento. (ROCHA et al., 2005). Isso foi demonstrado através dos gráficos das quatro populações de peixes e as distribuições do fator de condição por local de captura, para a parte baixa da bacia do rio Piratini/RS.

Em estudos realizados no Alto do Rio Paraná, foram encontrados valores de (b) entre  $3,009 - 3,155$  para a espécie *Serrapinnus notomelas* e entre  $3,079 - 3,318$  para *Bryconamericus stramineus*, com crescimento alométrico positivo. (LOURENÇO; SÚAREZ; FLORENTINO, 2008). Também foram encontrados no presente estudo, valores aproximados nos locais 21  $b=3,277$  e para o local 53  $b=3,347$ , referente à população da espécie *B. iheringii*. Em relação a esses resultados, é descrito que o desempenho de crescimento, pode ser semelhante, em espécies distintas, porque ao nascerem os indivíduos investem em crescimento corporal, e quando atinge a maturidade sexual a energia adquirida é acumulada e destinada aos eventos reprodutivos. (COSTA; ARAÚJO, 2003). Além disso, os peixes são capazes de alocar sua energia por meio de uma gama de estratégias, convertendo-a ao crescimento ou reprodução, de modo a garantir o seu sucesso no ambiente. (VAZZOLER, 1996).

Ghisi et al. (2012), estudando a relação peso-comprimento e fator de condição de *Astyanax aff. paranae* (piscis), obteve valores do coeficiente angular (b) dos indivíduos coletados no inverno. O índice foi de  $2,9534$ , enquanto que o obtido no verão foi de  $3,4461$ . Na população da espécie *A. jacuihensis*, o valor encontrado nesta pesquisa para o local 23, durante a estação verão, apresentou (b) =  $3,605$ , sendo superior ao relatado no estudo acima.

Enquanto que a população da espécie de *B. iheringii*, nos locais 12 e 33 obteve valores de ( $b < 3$ ), sendo inferiores aos valores correspondentes ao de inverno, registrado para a bacia do rio Paraná. No entanto, a população da espécie *C. alburnus* também apresentou valores de ( $b < 3$ ), para os locais 11, 33 e 53 do tipo alométrico negativo, ou seja, ganho em comprimento, embora, no local 12, registrou crescimento alométrico positivo. Este foi superior em relação ao registrado durante o verão do estudo em corpos hídricos no centro oeste do Paraná.

A relação peso-comprimento foi semelhante nos locais 11, 33 e 53 onde ocorreu a captura da população da espécie *C. alburnus*, apresentando crescimento em comprimento ( $b < 3$ ) e alto valor de (K). Entretanto foram encontrados resultados distintos, quanto ao crescimento ( $b < 3$ ), para os locais, 21 e 12 que tiveram ( $b > 3$ ). Nestes locais de captura que ocorreram as populações das espécies *B. iheringii* e *C. alburnus*, respectivamente, tiveram o crescimento em peso e alto valor de (K). No local 33, ocorreu semelhante para as populações de *B. iheringii* e *C. alburnus* cujos incrementos foram em comprimento. Estes locais registraram resultados altos quanto ao fator de condição.

Os locais 12 e 23 referentes à população da espécie *A. jacuihensis*, apresentaram o crescimento em peso, resultando diferenças quanto ao valor de (K), baixo e alto respectivamente. E no local 12, foi diferente para à população da espécie *B. iheringii*, onde o incremento foi em comprimento, com valor alto de (K). Enquanto que a população da espécie *C. alburnus* registrou o crescimento em peso e baixo valor de (K), assim como para a população da espécie *A. jacuihensis*. E no local 23, para a população da espécie *A. jacuihensis*, registrou seu crescimento em peso.

Desta forma, segundo Vazzoler, A. e Vazzoler, G. (1965), com a espécie *Sardinella aurita* Spix, 1828 (costa centro-sul do Brasil), os valores mais elevados de (K) ocorreram em peixes imaturos e os mínimos nos maturos, tal comportamento em função do consumo de reservas lipídicas durante a época de desova. As explicações dadas pelos autores corroboram com os resultados da relação entre o coeficiente de alometria e o valor de (K), do presente estudo.

Santos, Viana e Lima-Junior (2006) descrevem que os valores do coeficiente angular ( $b$ ) podem sofrer flutuações em função de fatores como a disponibilidade e aproveitamento de alimentos pelos indivíduos ao longo do ano, sendo que esses argumentos corroboram com as flutuações do coeficiente de alometria registrados pelas populações do estudo, bem como o desempenho de crescimento.

Morais et al. (2007), estudando o Characiformes *A. bimaculatus*, observou que os valores registrados em seu trabalho sugerem que as melhores condições alimentares tenham

proporcionado acúmulo de reservas e conseqüentemente melhor condição fisiológica. Sendo assim, os valores registrados nos locais 12, 15, 21, 35, 45, 53 e 80 referentes à população de *C. paleatus*, e nos locais 12 e 23, à população da espécie *A. jacuihensis*, e no local 21 e 53, referente à população da espécie *B. iheringii* e no local 12, à população da espécie *C. alburnus* no presente trabalho, evidenciaram que as quatro populações espécies de peixes estudadas também alocaram energia para o desenvolvimento em peso nos referidos locais de captura.

Silva (2011) observou que tanto para *Nannostomus digrammus* como para *N. marginatus*, os maiores valores médios do fator de condição foram registrados durante o período da seca de 2009, evidenciando período de acúmulo de reservas. Os valores mais baixos do fator de condição ocorreram durante a vazante de 2008. Conforme Vazzoler (1996), na maioria dos teleósteos os incrementos em comprimento são mais elevados nos jovens que alocam a energia para o crescimento linear e desenvolvimento das estruturas somáticas. Ao atingirem a idade adulta, ocorre o oposto, maior parcela de energia é alocada para o armazenamento de reservas e desenvolvimento das estruturas reprodutivas, o que gera um acréscimo maior em peso.

Para os dados referentes à proporção sexual das quatro espécies estudadas que foi comparada ao fator de condição, *C. paleatus*, sendo a proporção sexual de 1:1. Esta proporção corrobora com a ideia de Nikolsky (1969), de que a proporção clássica entre peixes é de 50% machos e 50% fêmeas. Fontoura et al., (1993), encontraram uma maior proporção de machos em *C. paleatus*. Para Nikolsky (1963), a proporção entre os sexos varia consideravelmente de espécie para espécie, podendo também variar na mesma população de um ano para o outro.

Para os Characiformes em geral, a proporção sexual das populações da espécie *A. jacuihensis* e *B. iheringii* tiveram proporções sexuais semelhantes de 3:1 significativas conforme a ordem. Enquanto que, a proporção sexual da espécie *C. alburnus*, foi de 2:1, onde é descrito que essa espécie ocorre geralmente o predomínio de fêmeas. (SVERLIJ; ROS, 1986). Conforme HARTZ et al., 1997, geralmente é comum uma maior captura de fêmeas, assim como, foi descrito nos resultados da proporção sexual citada acima da presente pesquisa. É possível que essa tática ocorra em virtude do comportamento reprodutivo e, se relaciona a fatores de fecundidade das fêmeas. A estrutura em sexo de uma população pode representar uma adaptação ao suprimento alimentar, havendo um predomínio de fêmeas quando o alimento disponível é abundante. (NIKOLSKI, 1969). O predomínio de um dos sexos em populações de peixes pode estar relacionado a eventos que atuam distintamente sobre machos e fêmeas, tais como taxas de natalidade, mortalidade, crescimento e aspectos comportamentais. Para a maioria das populações,

entretanto, comumente é observado um número semelhante de indivíduos machos e fêmeas. (VAZZOLER, 1996).

Dala-Corte e Azevedo (2010), observou que a proporção sexual da espécie *A. henseli*, na bacia do rio dos Sinos/RS, foi de 1:1 Abilhoa e Agostinho (2007), em estudos sobre aspectos da história natural, em um riacho de floresta com araucária no Sul do Brasil, com *A. scabripinnis Jenyns* identificou um predomínio significativo de fêmeas durante estação de outono e o inverno, enquanto que na primavera e no verão não houve diferenças sexuais. Em relação ao CHARACIFORMES *Oligosarcus jenynsii*, verificou-se uma maior proporção de fêmeas no período que antecede à reprodução. (HARTZ; VILELLA; BARBIERI, 1997).

Nikolsky (1963), Lowe-McConnell (1999) e Wootton (1992) e Agostinho e Julio Jr. (1999), mostraram que a forma mais frequente de dimorfismo sexual entre peixes é o maior tamanho alcançado pelas fêmeas, propiciando maior fecundidade em fêmeas de maiores tamanhos, possivelmente relacionado a estratégia reprodutiva. Sendo assim, a estrutura em sexo varia também ao longo do ciclo de vida dos peixes, onde as análises desse tipo podem subsidiar estudos de avaliação do potencial reprodutivo e de estimativas de tamanho de estoque. (VAZZOLER, 1996).

Neste trabalho, a análise da frequência de fêmeas maduras e o comprimento médio total (Lt) foram analisados por local de captura. Nesse sentido a espécie *C. paleatus*, no local 10, apresentou maior percentual e maior comprimento de fêmeas maduras com 58,8 % e 73,02 mm a 50,61 mm que equivalem ao estágio C, conforme a classificação dos estádios gonadais, descritos por Vazzoler (1996). No local 53, foi de 8,3% e o (Lt) 52,81mm de fêmeas maduras consideradas o menor percentual para esta espécie, nessa pesquisa. Segundo Santos et al., (1991), a fecundidade, ou seja, o número de óvulos maduros que são eliminados durante o período reprodutivo, é considerado um dos aspectos mais relevantes da biologia reprodutiva dos peixes.

Bervian e Fontoura (1994), estudando a dinâmica populacional de *C. paleatus*, constataram que a reprodução ocorre praticamente o ano todo, com um pico em fevereiro. Os autores observaram maior frequência de fêmeas reprodutivas de *C. paleatus* entre 4,5 e 5,0 cm, estabelecendo o tamanho da primeira maturação como 4,75 cm de comprimento padrão. O resultado do comprimento médio de *C. paleatus* nesta pesquisa foi de 49,86 mm, não corroborando com os resultados do estudo acima, Araújo e Garuti (2002), relataram para *Aspidoras fuscoguttatus* um Siluriformes baixo semelhante ao *C. paleatus* um tamanho médio de primeira maturação foi de 37,1 mm.

Nikolsky (1963), Vazzoler (1996), Wallace e Selman (1981) e West (1990), afirmam que as espécies de *Corydoras* gr. *carlae* e *C. paleatus* de regiões tropicais e subtropicais caracterizam-se por apresentar período reprodutivo longo o que propicia às espécies atingirem o seu ciclo reprodutivo com sucesso, pois realizam desova parcelada. Nesse sentido, esta desova evita a competição entre as espécies jovens. Vazzoler (1996), Wallace e Selman (1981) e West (1990), relatam, quanto ao tipo de desova, podendo esta ser parcelada ou múltipla durante o período reprodutivo, caracterizando como sincrônico em mais de dois grupos.

As populações da ordem dos Characiformes registraram distribuições diferentes na parte baixa da bacia do rio Piratini/RS, pois no local 23 foram registrados indivíduos de todas as espécies em estudo. Já para o local 12 foram registrados *A. jacuihensis*, *B. iheringii* e *C. alburnus*, e nos locais 33 e 53, as espécies predominantes foram de *B. iheringii* e *C. alburnus*.

No local 12, as populações apresentaram valores aproximados do percentual de fêmeas maduras por local de captura, para a população da espécie *A. jacuihensis* e para a espécie *B. iheringii*, tiveram 11,1% e 12,5% de fêmeas em estágio C, atingindo o comprimento total de 67,90 mm e 57,63 mm. Em estudos realizados no curso superior do rio dos Sinos/RS, Brasil, com a espécie *Astyanax henseli*, foi encontrado o comprimento de 69,50 mm e 60,00 mm da primeira maturação gonadal para os machos e fêmeas, respectivamente. (DALA-CORTE; AZEVEDO, 2010). Essas medidas foram distintas às populações da espécie de *A. jacuihensis* do referido estudo.

A espécie *C. alburnus* obteve um percentual superior ao de fêmeas maduras, comparada aos demais locais e das outras duas espécies estudadas, registrando 43,8% e 50,61 mm a 62,45 mm de comprimento total. Vazzoler e Menezes (1992), em suas sínteses sobre o comportamento reprodutivo de Characiformes, relatam que a maioria das espécies pertencentes a esta ordem, no sul do Brasil, reproduzem-se na primavera e verão, coincidindo, assim, com as estações quentes e chuvosas.

Já na sub-bacia do rio Maquiné/RS, em estudos realizados com a espécie *C. alburnus*, observou-se que a menor fêmea madura atingiu 80 mm do comprimento total. (VOGEL, 2012). Dentre os valores observados para a parte baixa da bacia do rio Piratini/RS, as fêmeas maduras atingiram um tamanho inferior do que na sub-bacia do rio Maquiné/RS.

Enquanto que, no local 23, para a espécie *A. jacuihensis*, obteve-se 8,4% de fêmeas maduras com comprimento total, entre 61,62 mm a 68,02 mm. Dentre as espécies de *Astyanax*, para as quais existem dados bibliográficos disponíveis, verifica-se que há uma variação no comprimento em relação à primeira maturação (L50) de 41 a 78 mm.

(AGOSTINHO et al., 1984; BARBIERI; SANTOS, 1982; MAZZONI; CARAMASCHI, 1995; ORSI; CARVALHO; FORESTI, 2004; VAZZOLER, 1996; VEREGUE; ORSI, 2003). Esta amplitude inclui o (L50) encontrado para *A. henseli*, machos 69 mm e fêmeas 60 mm. A espécie apresentou o comprimento da primeira maturação superior aos valores registrados para *A. janeiroensis* Eigenmann, 1908, de 55 mm. (MAZZONI; IGLESISAS-RIO, 2002). Sugere-se, que a população de *A. jacuihensis* deste estudo, em relação ao comprimento registrado, seja classificada como de primeira maturação sexual. Para a espécie *C. alburnus* foi registrado 40% e o comprimento total entre 51,05 mm a 60,04 mm. No local 33, a amostra populacional de *B. iheringii*, foi de 7,7% e 64,27 mm e para população da espécie *C. alburnus* obtiveram 46,7%, medindo entre 48,42 mm a 67,02 mm de comprimento total. Estas duas espécies também ocorreram no local 53. No caso de *B. iheringii* o seu percentual foi inferior às demais populações, com registro de 1,1% e 67,82 mm.

Notadamente, observaram-se que estes locais apresentaram diferentes variações de percentuais para as análises de fêmeas maduras, assim como o tamanho de cada indivíduo analisado, para as três espécies de Characiformes estudadas. De fato, pode-se perceber que diferentes estratégias podem ser selecionadas para um mesmo habitat. (VOGEL, 2012). Assim como, uma alimentação intensa durante os períodos não reprodutivos pode representar uma estratégia de alocação de energia para a reprodução, quando essas reservas seriam usadas em vitelogênese. (BARBIERI; HARTZ; VERANI, 1996).

Segundo Dala-Corte e Azevedo (2010), as variações nas características ambientais de cada local, são esperadas, assim como as variações nas táticas reprodutivas de espécies pertencentes a um mesmo gênero ou, ainda, em diferentes populações de uma única espécie. Nesse sentido, os peixes são capazes de alocar sua energia por meio de uma gama de estratégias, convertendo-a ao crescimento e ou reprodução, de modo a garantir o seu sucesso no ambiente. (VAZZOLER, 1996).

As classes de comprimento padrão apresentaram distribuição do tipo normal ou simétrica. (SOKAL; ROHLF, 1981). As quatro populações de peixes estudadas, demonstraram que houve amplitude de variação nas classes de comprimento durante o período de captura. A população da espécie *C. paleatus*, apresentaram 4 coortes, ou seja, indivíduos com aproximadamente a mesma idade, tanto para machos e fêmeas, com diferenças nas elevações e variações de classe comprimento, sendo observado o deslocamento da frequência para as menores modas de comprimento.

Em estudos realizados no rio Paranapanema na bacia do rio Paraná, com a ordem Siluriformes, os peixes apresentaram variações no comprimento médio. (AGOSTINHO et al.,

1991). Para cabeceira do Alto rio Paraná, os resultados da amplitude do comprimento total variaram entre 14,2 mm e 50,8 mm. (GARUTTI; BRITSKI, 2000). Estes resultados foram aproximados entre as classes de comprimento para esta população do presente trabalho.

Segundo Benemann; Shibatta e Garavello (2000 apud MALABARBA et al., 2013), Castro e Cassatti (1997), Esteves e Galetti Jr. (1995) e William e Bedford (1974), esses agrupamentos diferenciais de peixes estão relacionados com os fatores intrínsecos e extrínsecos, que levam a marca de crescimento e parecem atuar de maneira distinta entre espécies, população, estoques ou mesmo classes etárias. O padrão de comportamento, o desenvolvimento dos caracteres morfológicos e a reprodução determinam as estratégias realizadas pelos organismos e sua adaptação ao meio em que vivem. (LESSELLS, 1991; PERES NETO, 1999).

Na ordem dos Characiformes, foram evidenciados diferentes deslocamentos às três populações de peixes. A população de *A. jacuihensis*, apresentou uma coorte tanto para machos e fêmeas, a população da espécie *B. iheringii*, teve 3 coortes e a população da espécie *C. alburnus*, teve 3 coortes. Houve deslocamentos da frequência de ocorrência de classes de comprimento médios (do menor ao maior), sendo este deslocamento para as três populações. A relação de maiores modas de comprimento / baixa elevação entre as classes de comprimento, e menor moda / baixa elevação foi para a população *B. iheringi*. Em estudos realizados no rio Vacacaí/RS, sobre biologia reprodutiva desta espécie os resultados apresentados das classes de comprimento foram com amplitude de 17,9 - 53,9 mm. (LAMPERT; AZEVEDO; FIALHO, 2004).

Pode-se constatar que estas classes foram inferiores aos resultados encontrados para a bacia do rio Piratini/RS. Para as espécies de Characiformes, *Bryconamericus stramineus* e *Serrapinnus notomelas*, apresentaram um padrão polimodal na distribuição das classes de comprimento, o que pode ser indicativos de repetidos episódios reprodutivos ao longo do ano, e conseqüentemente a presença de várias coortes na população das duas espécies analisadas. (LOURENÇO; SÚAREZ; FLORENTINO, 2008).

Desta forma, neste trabalho, foram encontrados resultados semelhantes para as quatro populações de peixes, pois se registrou jovens e adultos, assim como registraram as diferentes classes de comprimento apresentadas no histograma. Os resultados encontrados por Orsi, Carvalho e Foresti (2004), apresentaram diferenças na distribuição de comprimento da população de *Astyanax altiparanae* em trechos do rio Paranapanema, (PR), sendo resultantes de diferenciadas estratégias de desenvolvimento.

Segundo Pauly et al. (1998), o mais importante atributo de um organismo é o seu tamanho, o qual determina grandemente a natureza de suas interações com outros organismos e suas características demográficas. Coop (1992) sugere que a estruturação de populações de peixes de água doce em determinados locais coincida com o aparecimento de diferentes fases de desenvolvimento (ovos, larvas, jovens e adultos), podendo caracterizar a capacidade destas em ocupar de forma eficiente o ecossistema em questão. Segundo Odum (1988), as proporções entre os vários grupos etários de uma população determinam o estado reprodutivo atual desta e indicam o que poderá ser esperado no futuro.

Nesse caso, a ocorrência de várias classes de comprimento para as espécies estudadas demonstrou que a bacia do rio Piratini/RS suporta a coexistência de diferentes grupos etários destas quatro populações de peixes, indicando que este ambiente apresenta condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

## 6 CONCLUSÃO

O estudo sobre os aspectos reprodutivos das quatro espécies de peixes realizado na parte baixa do rio Piratini/RS, demonstrou uma assembleia íctica composta por diversas famílias e ordens, revelando um ambiente produtivo, ao qual existem poucas informações a respeito. Nesse caso, as ordens Characiformes e Siluriformes dominaram em riqueza e abundância íctica, destacando-se os Characiformes em número maior de registros durante as amostragens. Esse evento tem sido considerado um padrão característico para a fauna de peixes de água doce, pois essas espécies apresentam ampla distribuição geográfica.

Cabe salientar que a presente pesquisa foi realizada no verão, sendo que, para a total compreensão do ciclo de vida das espécies estudadas e a conexão com o ambiente, aliado ao conhecimento dos processos específicos e padrões existentes, é necessária a avaliação em um período maior de tempo.

Diante dos valores dos fatores de condição alométrico apresentaram-se como bons parâmetros para identificar o desenvolvimento corporal das espécies em estudo. O fator de condição alométrico é o mais recomendado devido a sua maior sensibilidade na análise das amostras durante o período do estudo, pois utiliza o valor calculado do coeficiente de regressão ( $b$ ) em cada amostra. O parâmetro peso / comprimento resultou na maioria das amostras o desenvolvimento em peso, ou seja, ( $b > 3$ ) onde os indivíduos alocaram energia para o armazenamento de reservas e desenvolvimento das estruturas reprodutivas. Enquanto que as demais amostras tiveram seu desenvolvimento em comprimento, onde ( $b < 3$ ) sugerindo indivíduos jovens e um ambiente favorável ao seu desenvolvimento alométrico.

A partir das observações macroscópicas a respeito dos estádios de maturação sexual, foi possível concluir o período reprodutivo de cada indivíduo, evidenciando somente o Estádio C de maturação gonadal, caracterizando principalmente a frequência de indivíduos maduros, que evidenciam um dos aspectos mais relevantes sobre o estudo da biologia reprodutiva de peixes. Os resultados constataram-se os seguintes percentuais de fêmeas maduras, onde o local 10 obteve 58,80%, já o local 53 foi de 8,3% para a ordem dos Siluriformes. Os Characiformes, no caso da espécie *A. jacuihensis* obteve 11,1% no local 12 e 8,4% no local 23. A espécie *B. iheringii* registrou 12,5% no local 12 e 1,1% no local 53. E da *C. alburnus* obteve 54,2% no local 53 e 43,5% no local 11.

No caso da proporção sexual, os Characiformes registraram maior predomínio de fêmeas que é um padrão característico das espécies deste grupo. Enquanto os Siluriformes foram de 1:1, neste caso, é considerada a proporção clássica entre os peixes.

Desta forma, o entendimento ecológico e reprodutivo dos peixes é um aliado à solução de problemas decorrentes de estressores naturais, bem como da ação do homem, além da preservação dos recursos pesqueiros, de maneira equilibrada e sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; AGOSTINHO, A. A. Aspectos biológicos de duas espécies de *Astyanax* (Teleostei, Characidae) em lagoas marginais do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 29, n. 66, p. 23-32, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/BS?dd1=1899&dd99=view>>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- AGOSTINHO, A. A.; BARBIERI, G.; VERANI, J. R. **Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paranapanema, PR.** 1985. 229 f. Tese (Doutorado em Biologia) -- Programa de Pós-Graduação em Biologia, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1985. Documento em PDF.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; LATINI, J. D. Fisheries management in brazilian reservoirs lessons from/for South América. **Interciência**, Venezuela, v. 29, n. 6, p. 334-338, June 2004. Disponível em: <[http://www.interciencia.org/v29\\_06/gomes.pdf](http://www.interciencia.org/v29_06/gomes.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2014.
- AGOSTINHO, K. D. G. L. et al. **A ictiofauna do rio das Antas: distribuição e bionomia das espécies.** Maringá: Limnobios; Ceran, 2010. Disponível em: <[http://limnobios.com.br/resources/livro\\_completo.pdf](http://limnobios.com.br/resources/livro_completo.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2014.
- AGOSTINHO, A. A.; SUZUKI, H. I.; SAMPAIO, A. A.; BORGES, J. D. Índice de atividade reprodutiva: uma proposta para avaliação da atividade reprodutiva em peixes. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9., 1997, Maringá. **Anais eletrônicos...** Maringá, 1997. Documento em PDF.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JÚNIOR, H. F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: EDUSP, 1999. cap.16, p.374-400. (Coleção Base). Disponível em:<<http://nou-rau.uem.br/nou-rau/document/?code=218>>. Acesso em: 10 fev. 2015.
- AGOSTINHO, C. A. et al. O Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas fazer lambari *Astyanax bimaculatus* (L.) (Osteichthyes-Characidae) do rio Ivaí. Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio De Janeiro, v. 44, n. 1, 31-36, 1984. Disponível em: <<ftp://ftp.nupelia.uem.br/users/agostinhoaa/publications/002-RBBAgostinho%20C.A.%20et%20al.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2015.
- ALKINS-KOO, M. Reproductive timing of fishes in a tropical intermittent stream. **Environmental Biology of Fishes**, British, v. 57, p. 49-66, 2000. Documento em PDF.
- ANDRADE, P. M.; BRAGA, F. M. S. Reproduction seasonality of fish from a lotic stretch of the grand river, high Paraná basin, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 65, n. 3, p. 387-394. Aug. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-69842005000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842005000300003)>. Acesso em: 25 fev. 2015.
- ANTONIUTTI, D. M.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; GODINHO, H. M. Morfologia das gônadas, escala de maturidade e fator de condição de *Plecostomus albopunctatus* Regan, 1908 (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Jaguari, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**,

São Paulo, v. 12, p. 87-103, 1985. Disponível em: <<http://snida.agricultura.gov.br:81/cgi-bin/.%5Ccgi>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

ARAÚJO, R. B.; GARUTTI, V. Biologia reprodutiva de *Aspidoras fuscoguttatus* (SILURIFORMESSSs, Callichthyidae) em riacho de cabeceira da bacia do alto rio Paraná **Iheringia - Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 92, n. 4, p. 89-98, 2002. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073)>. Acesso em: 15 fev. 2015.

ARNOLD, S. J. Morphology, performance and fitness. *Amer. Zool.* 23:347-361. 1983. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v13n2/1676-0603-bn-13-02-218.pdf>>. Acesso em 23 set. 2015.

BARBIERI, G.; HARTZ, S. M.; VERANI, J. R. O fator de condição e índice hepatossomático como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo, São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Iheringia - Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 81, p. 97-100, 1996. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S007347212002000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S007347212002000300008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 jan. 2015.

BARBIERI, G.; SANTOS, M. V. R. Dos. Época de reprodução e relação peso/comprimento de duas espécies de *Astyanax* (Pisces, Characidae) **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 17, p. 1057-1065, jul. 1982. Disponível em: <<file:///C:/Users/DELL/Downloads/15989-69985-1-SM.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

BARBIERI, G.; VERANI JÚNIOR. O Fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na represa do monjolinho (São Carlos, SP). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, p. 655-658, 1987. Documento em PDF.

BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.113-139. Documento em PDF.

BENNEMANN, S. T.; ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. Atividade alimentar de espécies de peixes do rio Tibagi, relacionadas com o desenvolvimento de gordura e gônadas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 501-512, 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v13n2/v13n2a18.pdf>>. Acesso em: 06 mar 2015.

MALABARBA, L. R. et al. **Guia de identificação dos peixes da Bacia do Rio Tramandaí**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013. Disponível em: <[http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia\\_Peixes\\_Bacia\\_Rio\\_Tramandai\\_marco\\_2013.pdf](http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia_Peixes_Bacia_Rio_Tramandai_marco_2013.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2014.

BERVIAN, G.; FONTOURA, N. Dinâmica populacional da ictiofauna da lagoa Fortaleza, Cidreira, Rio Grande do Sul. III. *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) (Teleostei, Callichthyidae). **Biociências**, [S.l.], v. 2, p. 15-23, 1994. Documento em PDF.

BOLGER, T.; CONNOLLY, P. L. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. **Journal Fish Biology**, Oxford, v. 34, p. 171-182, 1989. Documento em PDF.

BRITO, M. F. G.; BAZZOLI, N. Reproduction of the surubim catfish (Pisces, Pimelodidae) in the São Francisco river, Pirapora Region, Minas Gerais, Brazil. **Arquivo Brasileiro de**

**Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 5, p. 624-633, 2003. Documento em PDF.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. Documento em PDF.

CARVALHO, F. R. et al. Ictiofauna da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul: composição e diversidade. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 26-47, 2011. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Luiz\\_Malabarba/publication/256097751\\_Ictiofauna\\_da\\_Estao\\_Experimental\\_Agronmica\\_da\\_Universidade\\_Federal\\_do\\_Rio\\_Grande\\_do\\_Sul\\_sul\\_do\\_Brasil\\_composio\\_e\\_diversidade/links/544661a30cf2d62c304db741.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Luiz_Malabarba/publication/256097751_Ictiofauna_da_Estao_Experimental_Agronmica_da_Universidade_Federal_do_Rio_Grande_do_Sul_sul_do_Brasil_composio_e_diversidade/links/544661a30cf2d62c304db741.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2013.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L. The fish fauna from a small forest stream of upper Paraná river basin, Southern Brasil. **Ichthyologic exploration freshwaters**, Berlin, v. 7, n. 3, p. 337 - 352, 1997. Documento em PDF.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991. Documento em PDF.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do alto rio Paraná. **Biota Neotropica**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-15, 2001. Disponível em: <<file:///C:/Users/DELL/Downloads/6809-59571-2-PB.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

CÉSAR, P.G.B. **Mapa de amostragem**. Esteio, 2015. 1 mapa, color.

COPP, G. H. Comparative microhabitat use of cyprinid larvae and juveniles in a lotic floodplain channel. **Environmental Biology of Fish**, Dordrecht, v. 33, p. 181-193, 1992. Documento em PDF.

COSTA, M. R.; ARAÚJO, F. G. Length- weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Bras. Zool.**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 685-690, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752003000400022&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752003000400022&script=sci_arttext)>. Acesso em: 04 maio 2015.

DALA-CORTE, R. B.; AZEVEDO, M. A. Biologia reprodutiva de *Astyanax henseli* (Teleostei, Characidae) do curso superior do rio dos Sinos, RS, Brasil. **Iheringia - Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 100, n. 3, p. 259-266, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0073-47212010000300012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0073-47212010000300012&script=sci_arttext)>. Acesso em: 09 maio 2015.

DE PINNA, M.C.C. Phylogenetic relations of Neotropical SILURIFORMESSSs (TELEOSTEI: OSTARIOPHYSI): historical overview and synthesis of hypotheses. In: , REIS, L. R. et al. **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Porto Alegre: Edi PUCRS, 1998. p. 279-330.

DIOGO, R. **Higher-level phylogeny of SILURIFORMESSSs-an overview**. [S.l., s.n.], 2003. cap. 12, p. 353-384. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Rui\\_Diogo/publication/259756385\\_Higher-](http://www.researchgate.net/profile/Rui_Diogo/publication/259756385_Higher-)

level\_phylogeny\_of\_SILURIFORMESSs.\_An\_Overview/links/53d8f62f0cf2631430c384bc.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2015.

ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. **Species by Family /Subfamily. Catalog of Fishes - California Academy of Sciences. (Continuously updated since the early 1980s).** [S.l.], 2012. Documento em PDF.

ESTEVES, K. E.; GALETTI, JÚNIOR, P. M. Food partitioning among some Characids of the small brazilian floodplain lake from the Paraná river basin. **Environmental biology of fish**, Dordrecht, v. 42, p. 375-389, 1995. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00001468#page-1>>. Acesso em: 03 fev. 2015.

ENCINA, L.; GRANADO-LORENCIO, C. Seasonal changes in condition, nutrition, gonad maturation an energy content in barbel, *Barbus sclateri*, inhabiting a fluctuating river. **Env. Biol. Fishes - The Hague**, [S.l.], v. 50, p. 75-84, 1997. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023/A:1007381414397#page-1>>. Acesso em 19 fev. 2015

FERNÁNDEZ, E. M., R. A. FERRIZ, C. A. BENTOS e G. R. LÓPEZ. Dieta y ecomorfología de la ictiofauna del arroyo Manantiales, provincia de Buenos Aires, Argentina. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, [S.l.], v. 14, p. 1-13. 2012. Documentoem PDF.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. Catalogo de peixes marinhos Brasil II teleostei (1). **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2003. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Ulisses\\_Gomes/publication/264496820\\_Chondrichthyes\\_in\\_Catlogo\\_das\\_espcies\\_de\\_Peixes\\_Marinhos\\_do\\_Brasil/links/53e184b10cf24f90ff657961.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Ulisses_Gomes/publication/264496820_Chondrichthyes_in_Catlogo_das_espcies_de_Peixes_Marinhos_do_Brasil/links/53e184b10cf24f90ff657961.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2015.

FINK, S. V.; FINK. W. L. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 72, p. 297-353, 1981. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1096-3642.1981.tb01575.x/abstract>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

FONTOURA, N. F. et al. Dinâmica populacional da ictiofauna da lagoa Fortaleza, Cidreira, Rio Grande do Sul. *Astyanax alburnus* (Hensel, 1870) (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Biociências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 77-94, 1993. Documento em PDF.

GARUTTI, V. Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em Cursos de Água da Bacia do rio Paraná. **Revista Brasileira de Biologia**, [S.l.], v. 49, p. 489-495, 1989. Documento em PDF.

GARUTTI, V.; BRITSKI, H. A. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia**, Porto Alegre, v. 13, p. 65-88, 2000. (Série zoologia). Documento em PDF.

GARUTTI, V. **Revisão taxonômica dos *Astyanax* (Pisces,Characidae),com mancha umeral ovalada e mancha no pedúnculo caudal, estendendo-se à extremidade dos raios caudais medianos, das bacias do Paraná, São Francisco e Amazônica.** Tese (Doutorado em Biologia) -- Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1995.

GÉRY, J. **Characoids of the world.** New Jersey: T. F. H. Publications, 1977.

GHISI, N. C. et al. Relação peso-comprimento e fator de condição de *Astyanax aff. paranae* (piscis) em corpos hídricos com diferentes níveis de interferência antrópica, no Centro-oeste do Paraná. **Biol. Health Sci.**, Ponta Grossa, v. 18, n. 1, p. 53-61, jan./jun. 2012. Documento em PDF.

GODOY, M. P. de. **Peixes do Brasil, subordem Characoidei, Bacia do rio Mogi Guassú**. 1.ed. Piracicaba: Franciscana, 1975.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Relação peso-comprimento e fator de condição para *Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, Rio Grande - MG/SP. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p.79-86, 2003. Documento em PDF.

GUBIANI, E. A.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. Estimates of population parameters and consumption/biomass ratio for fishes in reservoirs, Paraná State, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, [S.l.], v. 10, p. 177-188, 2012. Documento em PDF.

GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional e época de *Astyanax fasciatus* (Curver-Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará Mirim, Poço, RN. Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 131-135, mar. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v21n1/19722.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

HAHN, N. S. et al. Dieta e atividade alimentar de peixes do Reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM,1997. p.141-162.

HARTZ, S. M.; VILELLA, F.; BARBIERI, G. Reproduction dynamics of *Oligosarcus jenynsii* (Characiformes, Characidae) in lake Caconde, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira Biologia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 2, p. 295-303, 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212004000100001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212004000100001)>. Acesso em: 16 abr. 2015.

ISAAC-NAHUM, V. J.; VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest,1823) (Teleostei, Sciaenidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 63-69, 1983. Documento em PDF.

JUSTUS, J. O.; MACHADO, M .L. A.; FRANCO, M. S. **Relatório de geomorfologia**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de geografia e estatística, 1986. (Série levantamentos de recursos naturais).

KRAMER, D. L. Reproduction Seasonality in Fishes of a Tropical Stream. **Ecology** **59**, [S.l.], v. 5, p. 978-985, 1978. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=7967228&pid=S0101-8175200200030002600013&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=7967228&pid=S0101-8175200200030002600013&lng=es)>. Acesso em: 12 jan. 2015.

KREBS, C. J. Ecology: **The experimental analysis of distribution a abundance**. 3<sup>th</sup>. New York: Harper and Row, 1985. Disponível em: <<http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/publist.html>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

LAMPERT V. R.; AZEVEDO M. A.; FIALHO C. B. Biologia reprodutiva de *Bryconamericus iheringii* (Ostariophysi: Characidae) do rio Vacacaí, RS, Brasil

**Neotrop. Ictiol.** Porto Alegre, v. 2, n. 4, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-89132007000700011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132007000700011)>. Acesso em: 14 jan. 2015.

LE CREN, E. D. **The length-weight reation ship and seasonal.** [S.l.], 1951. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/classics1982/A1982NF37900001.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

LE CREN, E. D. The lenght-weitht relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch. (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.** [S.l.], v. 20, p. 201, 1951. Documento em PDF.

MAZZONI, R.; SILVA, A. P. F. Aspectos da história de vida de *Bryconamericus microcephalus* (Miranda Ribeiro) (CHARACIFORMESs, Characidae) de um riacho costeiro de Mata Atlântica, Ilha Grande, Rio de Janeiro, **Brasil. Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 228-233, mar. 2006. Documento em PDF.

LIMA-JUNIOR, S. E.; GOITEIN, R. Fator de condição e ciclo gonadal de fêmeas de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) no rio Piracicaba (SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 32, n. 1, p.87-94, 2006. Documento em PDF.

LIZAMA, M. A. P.; AMBRÓSIO, A. M. A. Relação peso comprimento estrutura da população de nove espécies de Characidae na planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. **Revista bras. Zool**, v. 16, n. 3, p. 779-788, 1999. Documento em PDF.

LOURENÇO, L. S.; SÚAREZ, Y. R.; FLORENTINO, A. C. Aspectos populacionais de *Serrapinnus notomelas* (Eigenmann, 1915) e *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (CHARACIFORMESs: Characidae) em riachos da bacia do rio Ivinhema, Alto Rio Paraná, **Biota Neotrop.**, v. 8, n. 4, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032008000400003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032008000400003&script=sci_arttext)>. Acesso: 12 jan 2015.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: EDUSP, 1999. v. 3. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books/about/Estudos\\_Ecol%C3%B3gicos\\_de\\_Comunidades\\_de\\_Pe.html?id=S1jmAAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Estudos_Ecol%C3%B3gicos_de_Comunidades_de_Pe.html?id=S1jmAAAACAAJ&redir_esc=y)>. Acesso em: 05 mar 2015.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Fish communities in tropical freshwater:** their distribution, ecology and evolution. London: Longman, 1975. Documento em PDF.

LUDWIG, J. A. e REYNOLDS, J. F. **Statiscal ecology: A primer on methods and computing.** New York :John Willey: Sonns, 1998. Disponível em: [http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002\\_2011/maio12/LR%201988%20StatEcol%20sel1.pdf](http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio12/LR%201988%20StatEcol%20sel1.pdf)>. Acesso em: 05 mar 2013.

MACHADO-ALLISON, A. **Los Peces de los Ilanos de Venezuela:** un ensayo sobre su história natural. Caracas: Universidad Central de Venezuela: Consejo de desarrollo Científico y Humanístico, 1987. Documento em PDF.

MALABARBA, L. R.; WEITZMAN, S. H. **Description of a new genus with six new species from southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (teleostei: CHARACIFORMESs: characidae).** Comunicações do Museu de

Ciências e Tecnologia da PUCRS: Série Zoologia, v. 16, p. 65-151, 2003 Disponível em: <[http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia\\_Peixes\\_Bacia\\_Rio\\_Tramandai\\_marco\\_2013.pdf](http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia_Peixes_Bacia_Rio_Tramandai_marco_2013.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MALABARBA, L. R. et al. **Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí.** / Luiz Roberto Malabarba [... et al]. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013. Disponível em: <[http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia\\_Peixes\\_Bacia\\_Rio\\_Tramandai\\_marco\\_2013.pdf](http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Guia_Peixes_Bacia_Rio_Tramandai_marco_2013.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MAZZONI, R.; CARAMASCHI, E. P. **Estrutura Size, razão sexual e início da maturidade sexual de duas espécies de *Hypostomus*.** *J. Biol peixes*, v. 47, n. 5, p. 841-849, 1995. Documento em PDF.

MAZZONI, R.; R. IGLESIAS-RIO. Environmentally related life history variations in *Geophagus brasiliensis*. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 1606-1618, 2002. Documento em PDF.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD** - multivariate analysis of ecological data. Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach., 1999. Documento em PDF.

MORAIS A. L. N. S. et al. **Anais...** Biologia reprodutiva de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characidae, CHARACIFORMES), presente na lagoa do Piató, em Assú, RN Brasil, 2007. Documento em PDF.

NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes**. London: Academic, 1963. Disponível em: <[https://books.google.co.in/books/about/Ecology\\_of\\_Fishes\\_Apl.html?id](https://books.google.co.in/books/about/Ecology_of_Fishes_Apl.html?id)>. Acesso em: 24 jan. 2015.

NIKOLSKY, G.V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh: Oliver e Boyd, 1969. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=8059441&pid=S0101-8175200700020002000024&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=8059441&pid=S0101-8175200700020002000024&lng=pt)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 3.rd. New York: John Wiley & Sons, 1994. Disponível em: <<http://clubecetico.org/forum/index.php?topic=3574.0>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. Disponível em: <<https://books.google.co.in/books?id=QxhOAAAAYAAJ&q=ODUM,+E.+P.+Ecologia.+Rio+de+Janeiro:+Guanabara+Koogan,+434p.+1988&dq=ODUM,+E.+P.+Ecologia.+Rio+de+Janeiro:+Guanabara+Koogan,+434p.+1988&hl=pt-BR&sa=X&ei=tpyUVaeIDoet-QHBqpJw&ved=0CCwQ6AEwAQ>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

OLIVEIRA, A. A. B.; RIBEIRO, A. G. **Relatório de Climatologia**. In: Série Levantamentos de recursos Naturais, v. 33. ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro. 1986. Documento em PDF.

ORSI, M. L.; CARVALHO, E. D.; FORESTI, F. Biologia populacional de *Astyanax altiparanae* Garutti e Britski (Teleostei, Characidae) do médio Rio Paranapanema, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 207-218, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81752004000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000200008)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

PAULY, D. et al. **Fishing down marine food webs**. Science 279, p. 860-863, 1998. Documento em PDF.

PAXTON, J. R. E.; ESCHEMEYER, W. N. **Encyclopedia of fishes**. Academic Press, San Diego, 1995. Documento em PDF.

REIS, R. E. et al. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. e REIS, R. E. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 117-156. Documento em PDF.

REIS, R. E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR., C. J. **Check list of the freshwater fishes of South América**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. Documento em PDF.

RIBEIRO, C. S.; MOREIRA, R. G. Fatores ambientais e reprodução dos peixes. Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. **Revista da Biologia**, v. 8, p. 58-61, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Carolina\_Gomes\_SIMP.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2015.

ROCHA, M. A. et al. **Uso do fator de condição alométrico e de fulton na comparação de carpa (*Cyprinus carpio*), considerando os sexos e idade**. Semana: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, n. 3, p. 429-434, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina\_26\_3\_19\_17.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2015.

ROMÁN-VALENCIA, C. e HERNÁNDEZ, E. J. **Ecología trófica y reproducción de *Imparfinis nemacheir* (SILURIFORMESSSs: heptateridae) de la cuenca del río La Vieja, alto río Cauca, Colombia**. Dahlia, v. 9, p. 25-32, 2007. Documento em PDF.

ROMERO, N. M.; MESONES, R. V. Cambios estacionales en los ovarios de peces SILURIFORMESSSs: comparación de tres especies en un ambiente subtropical de Argentina. **Research Journal**, v. 2, 2010. Disponível em: <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/cuadernos/article/view/162>. Acesso em: 12 jan. 2015.

RONDINELI, G. R.; BRAGA F. M. S. Biologia populacional de *Corydoras flaveolus* (SILURIFORMESSSs, Callichthyidae) no Rio Passa Cinco, sub-bacia do Rio Corumbataí, São Paulo, Brasil Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, **Biota Neotrop**, v. 9, n. 4. 2006. Documento em PDF.

RONDINELI, G. R.; CARMASSI, A. L.; BRAGA, F. M. S. Population biology of *Tricomycerus* sp. (SILURIFORMESSSs, Trichomycteridae) in Passa Cinco stream, Corumbataí River sub-basin, São Paulo State, southeastern. **Brazil, Braz. J. Biol.**, v. 69, n. 3, p. 925-934, 2009. Documento em PDF.

ROYCE, W. F. **Introduction to the fishery sciences**. Academic Press, London, UK, 1972. Documento em PDF.

SACCOL-PEREIRA, A. Variação sazonal estrutura trófica da assembléia de peixes do Delta do rio Jacuí, RS, Brasil. (Tese de doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.120. 2008. Documento em PDF.

SANTOS, R. A. et al. Curvas de maturação gonadal e crescimento de fêmeas de tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758. (CHARACIFORMESs, Characidae), na represa de Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. BoI. Inst. Pesca, São Paulo, v. 18, p. 1-11, 1991. Documento em PDF.

SANTOS, S. L.; VIANA, L. F.; LIMA-JUNIOR, S. E. Fator de condição e aspectos reprodutivos de fêmeas de *Pimelodella cf. gracilis* (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) no rio Amambai, Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 28, n. 2, p. 129-134, 2006. Documento em PDF.

SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: Impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes (L.R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C.A.S. Lucena, eds.). EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 375-400. 1998. Documento em PDF.

SHIBATTA, A. O.; HOFFMAN, A. C. Variação geográfica em *Corydoras paleatus* (Jenyns) (SILURIFORMESSs, Callichthyidae) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 366-371, 2005. Documento em PDF.

SILVA, R. M. P. C.; ESPER, M. L. P Observações sobre o desenvolvimento citomorfológico dos ovários de Tainha, *Mugil platanus* (Gunther) da Baía de Paranaguá (Brasil). **Acta Biol. Parana**, Curitiba, v. 20, n. 1-4, p. 15-39, 1991. Documento em PDF.

SILVA, Z. C. L. da. Relação peso-comprimento e fator de condição para *Nannostomus digrammus* e *Nannostomus marginatus* (CHARACIFORMESs, Lebiasinidae) no igarapé do Campus Cauamé da Universidade Federal de Roraima. / Zândla Carla Lima da Silva . – Boa Vista, 2011. 42 f. : Monografia (graduação) – Universidade Federal de Roraima, Bacharel em Zootecnia. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/relacao%20peso-comprimento%20e%20fator%20de%20condicao%20para%20nannostomus%20digrammus%20e%20nannostomus%20marginatus%20CHARACIFORMESs%20lebiasinidae%20no%20igarape%20do%20campus%20cauame%20da%20universidade%20federal%20de%20roraima%20(1).pdf>. Acesso em: 23 jan. 2015.

SILVANO, J. et al. Reproductive period and fecundity of *Serrapinus piaba* (Characidae: Cheirodontidae) from the rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte, Brasil. **Neotropical Ichthyology**, v. 1, n. 1, p. 61-66, 2003. Documento em PDF.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. Biometry: **The principles and practice of statistics in biological research**. W.H. Freeman & Co. Oxford, USA. 1981. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672003000300015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672003000300015)>. Acesso em: 21 fev. 2015.

SUZUKI, H. I.; AGOSTINHO, A. A. **Reprodução de peixes do reservatório de Segredo**. p. 163-181. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Reservatório de segredo: Bases ecológicas para o manejo. Maringá, 1997. Documento em PDF.

STERGIOU, K. I.; MOUTOPOULOS, D. K. **A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters**. Naga: ICLARM Q. v. 24, p. 1-39, 2001. Documento em PDF.

SVERLIJ, S. B. e ROS, A. E. EI dorado, *Salminus maxilfosus* (Pisces, CHARACIFORMESs) en el rio de La Plata y rio Uruguai inferior. **Revista. Invest. Des. Pesq.**, Lima, n. 6, p. 57-75, 1986. Documento em PDF.

TESCH, F. W. Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). **Blackwell Scientific Publications**, Oxford, p. 99-130. 1971. Documento em PDF.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS). Laboratório de Ictiologia. **[Protocolo de medição das espécies]**. São Leopoldo, 2014.

VARI, R. P.; MALABARBA, L. R. Neotropical Ichthyology: an overview. In: Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P., Lucena, Z. M.; Lucena, C.A.S. (Ed.). **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 1-12. 1998. Documento em PDF.

VEREGUE, M. L. A.; M. L. ORSI. Biologia reprodutiva de *Astyanax scabripinnis paranae* (Eigenmann) (Osteichthyes, Characidae), do ribeirão das Marrecas, bacia do rio Tibagi, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 97-105, 2003. Documento em PDF.

VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. Síntese dos conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos CHARACIFORMESs da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 52, n. 4, p. 627-640, 1992. Documento em PDF.

VOGEL K. V. de O. **Filogeografia de *Cyanocharax itaimbé* Malabarba e Weitzman (Teleostei: characidae)**. 2012. 89 f. (Monografia de conclusão do curso de biociências). Programa de pós graduação em ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26168>>. Acesso em: 23 mar. de 2015.

VAZZOLER, A. E. A. VAZZOLER, G. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv e Val 1847), *Anais Acad. Bras. Cien* 37 (Suppl): p. 353-359.1965. Documento em PDF.

VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia da reprodução peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: Edu em /SBI/CNPq / Nupelia, 1996. Documento em PDF.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Manual de Métodos para Estudos Biológicos de Populações de Peixes, Reprodução e Crescimento**. Brasília, CNPq. p. 106.1981. Documento em PDF.

VEREGUE, A. M. e M. L. ORSI. Biologia reprodutiva de *Astyanax scabripinnis paranae* (Eigenmem) (Osteichthyes, Characidae), do ribeirão das Marrecas, bacia do rio Tibagi, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 1, p. 97-105, 2003. Material em PDF.

VILELLA, J. T., F. G. BECKER e S. M. HARTZ. **Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic forest river in Southern Brazil**. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 45, p. 223-232, 2002. Documento em PDF.

WALLACE, R. A e SELMAN, K. **Celulares e dinâmicos aspectos do crescimento do oócito em teleósteos**. Americano Zoologia, Nova Iorque, v. 21, p. 325-343. 1981. Documento em PDF.

WEATHERLEY, A. H.; GILL, H. S. **Influence of Hormones**. The Biology of fish Growth, Academic Press, New York. Chap.6, p. 177-427. 1987. Documento em PDF.

WELCOMME, R.L. 1995. **Relationships between fisheries and the integrity of rivers systems. Regulated rivers: research and management**. London, n. 11, p. 121-136. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81752004000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000200008)>. Acesso em: 23 mar. 2015.

WEST, G. Métodos de avaliação do desenvolvimento do ovário em peixes: um **Jornal review**. Australian of Marine and Freshwater Research, 41: 199-222. 1990. Documento em PDF.

WILLIAMS, T. BEDFORD, B. C. **The use of toliths for age determination**. T.B. Bagenel, ed. Agling of fish. Old Woking Surrey, Unwin Brothers, n.c.p., p.114-123. 1974. Documento em PDF.

WINEMILLER, K. O. e . DONALD, C. **La evolucion de las estrategias de vida en los peces de los llanos Occidentales de Venezuela**. Biollania 6: P. 77-122. 1989. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752008000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752008000100004&script=sci_arttext)>. Acesso em: 03 fev 2015.

WINEMILLER, K. O. Live History, Population Regulation, and implication for fisheries management. Canadá. **Journal Fisheries Aquatic Science** 62: 872-885. 1998. 2005. Documento em PDF.

WINEMILLER, K. O. Os padrões de variação na história de vida entre os peixes da América do Sul em ambientes sazonais. **O ecologia** , vol. 81, n°. 2, p. 225-241. 1989. Documento em PDF.

WOOTTON, R. **Ecology of teleost fishes**. New York, Academic Publishers, 2nd ed., p. 386, 1998. Documento em PDF.

WOOTTON, R. J. Strategies and Tactics in fish reproduction. In: POTTS, G. W.; Wootton, R. J., Evans, G. W. e Mills, L. A. Annual cycle in female three spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an upland and lowland population. **J. Fish. Biol.**, v.12, p., 331-343. 1978. Documento em PDF.