



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÍISIS TAMARA DE VLIEGER

**DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNTON NO MÉDIO RIO URUGUAI, MUNICÍPIO
DE SÃO BORJA (RS, BRASIL)**

CERRO LARGO

2017

ÍISIS TAMARA DE VLIEGER

**DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO MÉDIO RIO URUGUAI, MUNICÍPIO
DE SÃO BORJA (RS, BRASIL)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, como registro parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Vlieger, Ísis Tamara De
DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO MUNICÍPIO DE SÃO
BORJA (MÉDIO RIO URUGUAI, RS)/ Ísis Tamara De Vlieger.
-- 2017.
f.:il.

Orientador: David Augusto Reynalte Tataje.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências
Biológicas- Licenciatura , Cerro Largo, RS, 2017.

1. . I. Tataje, David Augusto Reynalte, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ÍISIS TAMARA DE VLIEGER

**DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO MÉDIO RIO URUGUAI,
MUNICÍPIO DE SÃO BORJA (RS, BRASIL)**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau Licenciada Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
30/11/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje – UFFS



Prof. Dr. Milton Norberto Strieder – UFFS



Me. Rodrigo Patera Barcelos- UFFS

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

Ao professor David A. Reynalte Tataje, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo desta jornada.

Aos meus pais Juacir e Neuza, a minha irmã Éllen que não mediram esforços para me ajudar e apoiar em todos os momentos.

Ao meu namorado Régis, pelo amor, companheirismo, incentivo e apoio.

Aos colegas de laboratório, Paula, Rodrigo, Juliano, Gabriela e Marthoni, pelas inúmeras risadas, pelo nosso companheirismo, pela ajuda nas triagens, identificação e também pela ajuda nas saídas de campo.

As minhas amigas Sirlei, Tieli, Laís e Andressa, pela amizade ao longo desta jornada, pelos conselhos e ajuda nas horas difíceis.

A todos vocês, muito obrigada!

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

Os peixes migradores de grande porte são geralmente os de maior importância comercial e também são aqueles que sofrem mais os efeitos dos barramentos e outros impactos antrópicos, no entanto pouco são os estudos sobre estes peixes no Médio Uruguai. No presente estudo, foram realizadas coletas mensais durante o período reprodutivo (outubro/2015 a março/2016). Foram feitas oito coletas em cada ponto por mês utilizando uma rede de arrasto de plâncton com formato cônico-cilíndrico com malha de 500 µm. Paralelamente foram feitas análises das seguintes variáveis de qualidade da água: transparência, velocidade, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH da água. As amostras de ictioplâncton coletadas foram fixadas em formol 4%. Em laboratório, as amostras foram triadas e identificadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Foram coletados um total de 802 indivíduos, a maior parte deles larvas. Especialmente foi verificado que no ponto amostral de São Borja teve uma maior abundância de larvas de *Schizodon nasutus*, *Prochilodus lineatus*, *Astyanax jacuhiensis*, *Bryconamericus stramineus*, *Pimelodus maculatus* e *Leporinus* spp e também foram registradas oito espécies migradoras de longa distância. Temporalmente foi verificada uma maior abundância de ovos e larvas no início da primavera, principalmente em novembro, o que coincidiu com o aumento do nível do rio. Para a obtenção dos dados amostrais bem como, abundância e desvio padrão foi utilizada a Análise de Variância uni fatorial (*oneway*, ANOVA). Conclui-se que este trecho do rio Uruguai é um importante berçário de peixes inclusive de espécies migradoras de longa distância e que o período reprodutivo no ano de 2015/2016 esteve concentrado na primavera quando o nível do rio estava mais alto.

Palavras chaves: Larvas de peixes. Recrutamento. Ictiofauna. Reprodução.

ABSTRAT

Large migratory species are generally of the highest commercial importance and are also those that suffer most from the effects of busbars and other anthropic impacts, however, there are few studies on these fish in less impacted environments and in Middle Uruguay. For the research were collected monthly during the reproductive period (October / 2015 to March / 2016). In the study, eight samples were collected at each point per month using a conical-cylindrical plankton trawl with a mesh of 500 μm . At the same time, the following water quality variables were analyzed: transparency, velocity, temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity and water pH. The collected ichthyoplankton samples were fixed in 4% formalin. In the laboratory, the samples were screened and identified with the aid of a stereoscopic microscope. A total of 802 individuals were collected, most of them larvae. Spatially, it was verified that in the sampling point of São Borja there was a greater abundance of larvae of *Schizodon nasutus*, *Prochilodus lineatus*, *Astyanax jacuhiensis*, *Bryconamericus stramineus*, *Pimelodus maculatus* and *Leporinus* spp. A higher abundance of eggs and larvae was observed in early spring, mainly in November, which coincided with the increase in river level. In order to obtain the sample data, as well as abundance and standard deviation, the Univariate Analysis of Variance (oneway, ANOVA) was used. It is concluded that this stretch of the Uruguay River is an important nursery of fish including long-distance migratory species and that the reproductive period in the year 2015/2016 was concentrated in the spring when the river level was higher.

Key words: Fish larvae. Recruitment. Ithioofauna. Reproduction.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1-Composição taxonômica das larvas capturadas no Médio rio Uruguai.	18
Tabela 2-Varição dos fatores ambientais.....	25
Tabela 3- Correlação de Pearson.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Trecho do rio aonde será indicado o levantamento.	14
Figura 2-Rede utilizada para as coletas no médio rio Uruguai.....	15
Figura 3- Valores médios, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP).....	20
Figura 4- Valores médios, erro padrão e desvio padrão para os estágios larvais.....	21
Figura 5- Valores médios, erro padrão e desvio padrão para as principais espécies coletadas	23
Figura 6- Ordenação DCA	24
Figura 7- Larvas de espécies mais abundantes no Médio rio Uruguai	25
Figura 8- Ordenação dos dados abióticos.....	26

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	11
2. METODOLOGIA	13
2.1 ÁREAS DE ESTUDO	13
2.2 COLETA E AMOSTRAGEM.....	14
1.2 ANÁLISES NO LABORATÓRIO	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO.....	28
5. REFERÊNCIAS.....	28

1.INTRODUÇÃO

A região Neotropical quando comparada a outras regiões, apresenta alta diversidade, sendo aproximadamente 4.475 espécies de peixes descritas. No entanto, esses dados podem ser maiores visto o número de espécies não descritas, porém já reconhecidas (MARCENIUK et al., 2011). Nos rios e lagos de toda a América do Sul habitam cerca de 3.000 espécies de peixes de água doce, e dentre essas espécies, duas ordens são consideradas abundantes: Characiformes e Siluriformes (MARTINS, 2004) embora outras ordens como Perciformes, Gymnotiformes e Cyprinodontiformes também são bastante presentes.

Nosso país é caracterizado pela grande diversidade de peixes e pelo endemismo acentuado em diversas áreas, porém grande parte destas áreas não tem nenhum tipo de estudo, e isso cabe uma preocupação maior em relação à conservação destas espécies, tendo em vista que aproximadamente 40% da diversidade das espécies de peixes de água doce conhecidas habitam estas áreas (ALVES et al., 2008), e essa falta de conhecimento deixa evidente a grande necessidade de intensificar esforços e com isso desenvolver pesquisas a fim de suprir essa insuficiência (GODOI et al., 2010).

Os estudos sobre distribuição de ovos e larvas de peixes fornecem evidências consistentes sobre a época de desova, os locais de reprodução e os criadouros naturais. Essa informação é valiosa na tomada de medidas efetivas de proteção destas populações, no contexto do manejo de reservatórios, visto que o recrutamento depende fortemente da integridade desses ambientes (AGOSTINHO et al., 1993). As informações sobre ovos e larvas de peixes brasileiros de água doce são muito escassas e, principalmente de sua eficácia na identificação de áreas de desova e criadouros naturais. A localização dessas áreas, por outro lado, constitui-se em um dos dados mais preciosos na racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos (NAKATANI, 1994).

O conhecimento do período reprodutivo e dos mecanismos responsáveis pela sua variação é fundamental para o entendimento da ecologia das espécies de peixes, especialmente em ambientes sazonalmente variáveis. Essas informações constituem ferramentas importantes no estabelecimento de ações de manejo da pesca e de medidas de

conservação, tal como a definição do período de defeso e a delimitação de áreas de proteção (REYNALTE-TATAJE, 2008).

Nesse sentido, estudos de ictioplâncton em ambientes aquáticos continentais fornecem informações relevantes para a compreensão da biologia e ecologia de espécies em estágios iniciais, permitindo que sejam utilizadas técnicas de manejo e proteção das áreas de desova, alimentação e crescimento de peixes, procurando assim, garantir o equilíbrio da ictiofauna presente em uma bacia hidrográfica através de ações conservacionistas a fim de regulamentar também a atividade pesqueira promovendo assim, práticas de exploração sustentáveis (REYNALTE-TATAJE et al. 2008).

O rio Uruguai, juntamente com os rios Paraná e Paraguai, formam a bacia hidrográfica do Prata, que é a segunda maior do planeta (área aproximada de 3,1 milhões de km²; OEA, 1969). Nessa bacia, informações sobre a influência de fatores ambientais sobre a ocorrência de ovos e larvas têm-se concentrado principalmente no trecho superior do rio Paraná (Nakatani et al., 1997; Baumgartner et al., 2004; Bialecki et al., 2004; 2005), enquanto estudos nos rios Paraguai (Nascimento e Nakatani, 2005) e Uruguai (HERMES-SILVA, 2003) ainda são escassos.

No médio Uruguai tem sido descritos 256 espécies entre elas algumas de grande importância tais como o *Brycon orbignyanus* (piracanjuba), *Pseudoplatystoma corruscans* (surubi pintado), *Prochilodus lineatus* (grumatã), *Leporinus obtusidens* (piaava), *Pterodoras granulosus* (armado), *Salminus brasiliensis* (dourado) e o *Leporinus macrocephalus* (piaçu), devido à pesca exagerada, muitos destes estão sendo encontrados em menor quantidade, visto que já está ocorrendo uma mobilizações dos ribeirinhos para um maior cuidado com a pesca dos mesmos, fazendo assim com que só é permitido em alguns casos a pesca para consumo próprio. Apesar da abundante fauna, pouco se conhece da ecologia reprodutiva dos peixes que habitam esta bacia (REYNALTE-TATAJE et al. 2008).

Atualmente os estudos de ictioplâncton no rio Uruguai estão limitados à porção alta, existindo poucos ou até mesmo ausência de estudos no médio Uruguai (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003). Os poucos estudos realizados no Rio Uruguai estão ocorrendo na sua porção alta e indicam que regiões de corredeiras são propícias para a desova e deriva de larvas, sendo que larvas de peixes também são encontradas em pequenos trechos como poços

e embocadura de tributários (REYNALTE-TATAJE, 2008; SILVA, REYNALTE-TATAJE, ZANIBONIFILHO, 2012; SIMAS, 2013).

Estudos com comunidades ictiofaunísticas são extremamente importantes para o monitoramento dos ambientes aquáticos, tendo em vista que os peixes são ótimos indicadores ambientais, e desta forma, conhecer estes ambientes, nos permite realizar monitoramentos a fim de identificar futuros impactos que possivelmente ameaçariam essas comunidades ictiofaunísticas e até mesmo todo ecossistema (CANÔNICO, 2011).

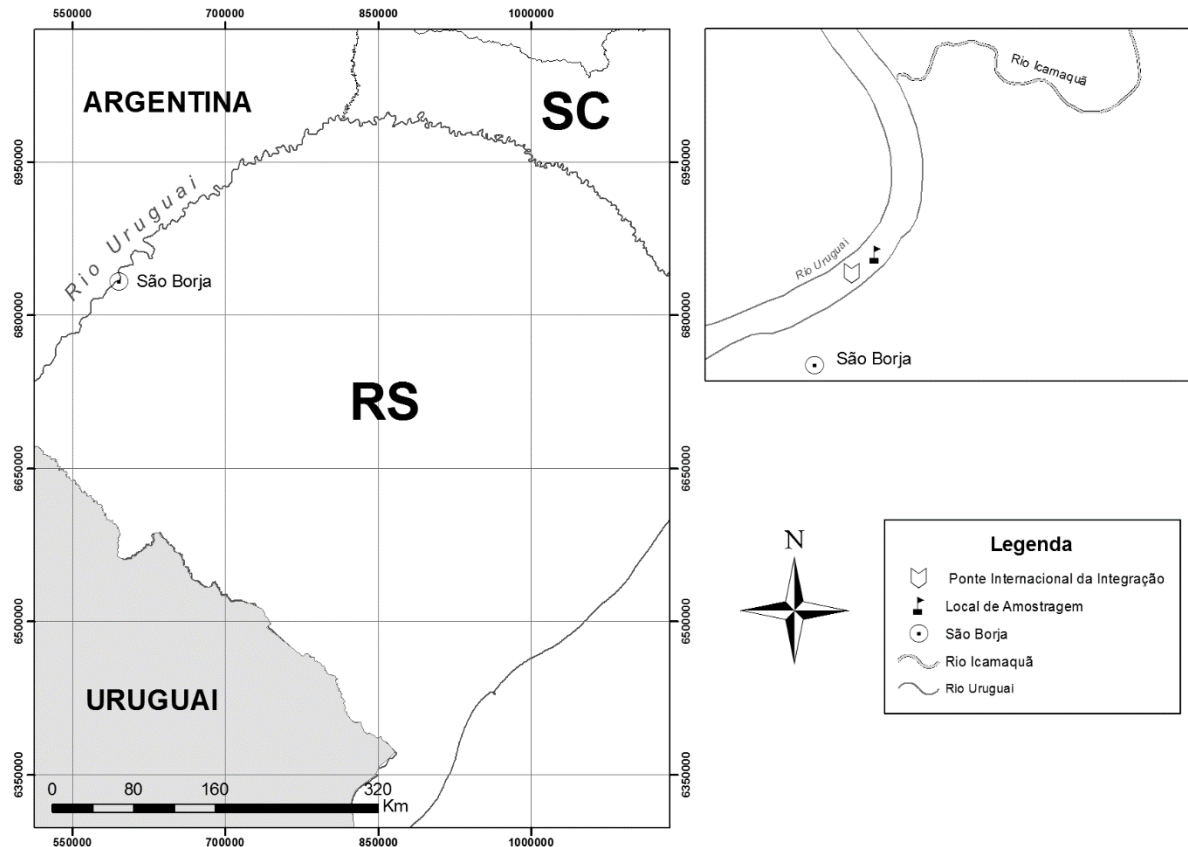
2. METODOLOGIA

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

O rio Uruguai é formado na junção do Rio Pelotas e do Rio Canoas, na qual faz divisa com Santa Catarina e Rio Grande do Sul, tem suas nascentes situadas na Serra Geral, em uma altitude aproximada de 1800 m e apresenta um percurso total de 2.262 km, na qual destes 510 pertencem à Argentina e Paraguai. A área de drenagem, em território brasileiro, é de aproximadamente 178.000 km², com vazão de 4.150m³/s e desnível de 422 m (ZANIBONI FILHO; SCHULZ, 2003).

O local escolhido para realização deste trabalho foi no município de São Borja, na qual, faz divida com Argentina e em seu trecho de rio apresenta um ambiente correntoso intercalado de poços e em suas margens apresenta ser bem preservado (Figura 1).

Figura 1-Trecho do rio aonde será indicado o levantamento



Fonte: Soares 2017.

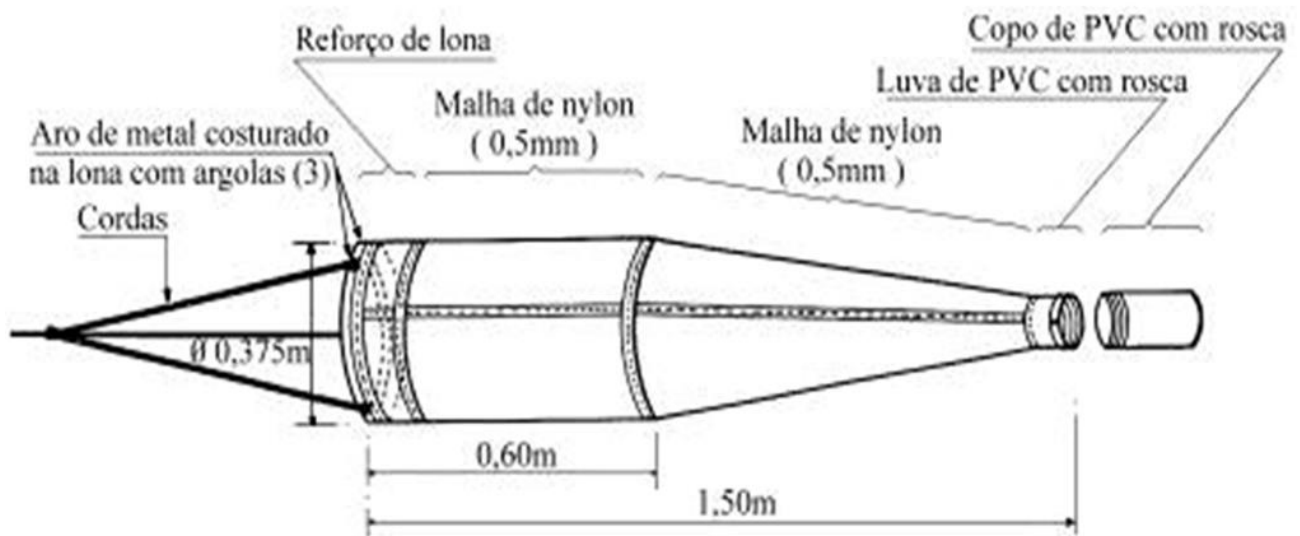
2.2 COLETA E AMOSTRAGEM

As coletas foram realizadas mensalmente no período de outubro de 2015 a março de 2016, totalizando seis meses de coleta. As coletas foram realizadas no meio do rio em local correntoso no período noturno, na qual a rede que tem formato cônico-cilíndrico e uma malha de náilon de 500 μm foi atada na ponta do barco e colocada dentro da água na superfície no intervalo de 15 min cada no total de 1h de coleta em água (Figura 2). Neste período também foram obtidas algumas variáveis ambientais para avaliar a qualidade da água, com a transparência (cm), oxigênio dissolvido (mg/l), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$), pH e velocidade (m/s).

Também foi considerado o nível da água do rio Uruguai conforme relato de pescadores. Para verificar a transparência da água foi utilizado o disco de Secchi. A variável oxigênio dissolvido e a temperatura da água foram obtidas através do oxímetro, modelo YSI-55. A condutividade elétrica e o pH da água foram aferidos no laboratório da Universidade a partir de uma amostra de água, onde a condutividade elétrica foi obtida com o auxílio de um aparelho condutivímetro, Digimed/DM 32 e o pH a partir de um pHmetro, Digimed/DM 22.

A velocidade da água foi verificada através de um fluxômetro mecânico, modelo 2030 R da General Oceanics. As amostras de ictioplâncton foram transferidas para frascos plásticos de 500 ml, estes contendo a data, horário e local coletado, e posteriormente as amostras foram fixadas em formol a 4%.

Figura 1- Rede utilizada para as coletas no médio rio Uruguai.



Fonte Nakatani

1.2 ANÁLISES NO LABORATÓRIO

O material coletado em campo foi diluído em água, separando o material do formol, sendo assim adicionado água para diluir o material coletado para então ser observado em um estereomicroscópio separando ovos e larvas da demais sujeira encontrada. Esses ovos e larvas

foram guardados em pequenos frascos e posteriormente foi realizado a identificação das larvas dos peixes com ajuda de referencia bibliográfica especializada.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A análise estatística foi realizada através de correlação da matriz de dados. Para verificar a avaliação de ovos, larvas e seus estágios larvais nos diferentes meses de amostragem foi utilizada Análise de Variância uni fatorial (*oneway*, ANOVA). Para a análise foram considerados os seguintes estágios larvais: larval vitelino (LV), larval pré flexão (LP), larval flexão (LF), larval pós flexão (LPO). Para verificar a segregação temporal do ictioplâncton foi utilizado a análise de Correspondência Destendenciada (DCA). Para vereficar a correlação do ictioplâncton com os fatores abióticos foi utilizada a Análise dos Componentes Principais (PCA) (REYNATE-TATAJE, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 802 indivíduos, destes 185 foram ovos e 617 larvas. Considerando os estágios larvais, foram capturadas 8 larvas vitelo (LV), 453 Pré-flexão (PF), 33 Flexão (F), 40 Pós-flexão (POF) e 49 juvenis. As espécies mais capturadas foram à voga (*Schizodon nasutus*) com 103 indivíduos, o grumatã (*Prochilodus lineatus*) com 96 indivíduos, e o lambari de rabo amarelo (*Astyanax jacuhiensis*) com 91 indivíduos.

A espécie *A. jacuhiensis* foi à única espécie registrada em todos os meses de estudo (Tab.1). Este lambari apresenta desova parcelada, assim ela está constantemente produzindo ovócitos maduros ao longo de todo o período reprodutivo. A desova constante de uma espécie em diferentes momentos pode ampliar as possibilidades para que algumas larvas/juvenis encontrem condições ambientais adequadas para seu crescimento, assim como deve reduzir a competição intrínseca por recursos entre os indivíduos da mesma espécie (REYNALTE-TATAJE, 2007).

Todas as espécies capturadas pertenceram às ordens Characiformes e Siluriformes, com maior abundância de larvas de Characiformes. O principal fator que explica a predominância dos Characiformes em regiões neotropicais é a estratégia reprodutiva de algumas espécies do grupo, principalmente as que realizam movimentos migratórios na qual

possuem fecundação externa e desova total, durante a elevação do nível da água (LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004).

Do total de espécies capturadas destaque para os peixes migradores entre eles o dourado (*Salminus brasiliensis*), o grumatã (*Prochilodus lineatus*), a piava (*Leporinus* spp.) o surubim-pintando (*Pseudoplatystoma corruscans*), o pati (*Luciopimelodus pati*), o bagre sapo (*Pseudopimelodus mangurus*) e o boca de chinelo (*Sorubim lima*), todas estas espécies ausentes no seus estágios iniciais na porção alta da bacia devido a sequência de reservatórios. Segundo Agostinho et al. (2007) as espécies migradoras de grande porte que são essencialmente reofílicas, desaparecem das áreas represadas devido a redução da área lótica que é essencial para eles completarem seu ciclo de vida.

Desta forma, o reconhecimento das formas larvais neste trecho do rio Uruguai indica que estas espécies estão conseguindo se reproduzir em locais relativamente próximos ao município de São Borja e ainda, indica que estas espécies estão conseguindo ter um ambiente adequado neste trecho de rio para poder se desenvolver o que demonstra que este ambiente tem características de berçário.

A deriva do ictioplâncton acontece geralmente de forma sazonal e é considerada espécie-específico, visto que cada espécie da ictiofauna se reproduz em condições bem particulares. Muitos fatores se destacam por influenciar a reprodução dos peixes e o consequente aparecimento dos organismos do ictioplâncton, podemos destacar os fatores abióticos: temperatura, variação do nível e transparência da água, e os bióticos: predação e disponibilidade de alimento (ZANIBONI-FILHO; NUÑER, 2008). Neste estudo, foi verificado que ovos e larvas ocorreram entre os meses de outubro e fevereiro, entretanto, a distribuição entre elas foi heterogênea tendo maior abundância no mês de novembro.

Tabela 1-Composição taxonômica das larvas capturadas no Médio rio Uruguai (Município de São Borja, RS) no período de outubro de 2015 a março de 2016.

TAXÓNS	MESES					
	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
CHARACIFORMES						
<i>Astyanax</i> spp.			0,187			
<i>Apareiodon affinis</i>	0,142	0,109				
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	1,107	0,796	0,171	0,031	0,222	
Anostomidae					0,027	
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,251	0,156				
<i>Aphyocharax</i> spp				0,031	0,027	
<i>Astyanax eignmanniorum</i>				0,034		
<i>Bunocephalus doriae</i>		0,031				
<i>Bryconamericus iheringi</i>		0,187				
<i>Bryconamericus stramineus</i>	0,500	0,437		0,468		
<i>Bryconamericus</i> spp.	0,500	0,312				
<i>Bryconops</i>			0,062	0,031		
<i>Cetopsis gobioides</i>		0,03125				
Characidae					0,055	
<i>Charax</i> spp.	0,035					
<i>Hypostomus</i> spp.		0,015				
<i>Imparfinis</i> spp						
<i>Iheringichthys Labrosus</i>		0,125				
<i>Leporinius</i> spp		0,562			0,027	

<i>Luciopimelodus pati</i>		0,031		
<i>Oligosarcus</i>	0,035			0,027
<i>Odontostilbe sp.</i>		0,046875		0,40625
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	0,071			
<i>Parauchenipterus sp.</i>		0,046		
<i>Pimelodella sp.</i>		0,031	0,062	
<i>Salminus brasiliensis</i>	0,142	0,078		0,055
<i>Serrapinus spp.</i>		0,046		
<i>Steindachnerina spp</i>	0,214	0,140		
<i>Moekhausia sp.</i>		0,031		
SILURIFORMES				
<i>Paravandellia bertonii</i>		0,015		
<i>Pachyurus bonariensis</i>		0,015		
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>		0,015		
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		0,109		0,031
<i>Pterodoras granulatus</i>	0,071	0,437		0,166
<i>Prochilodus lineatus</i>	0,071	1,406		0,111
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,75	0,328		
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>		0,046		
<i>Parapimelodus valenciennis</i>		0,093		0,031 0,027
<i>Rhandia quelen</i>	0,035	0,25		
<i>Rhandella longiuscula</i>	0,035	0,093		0,055
<i>Sorubin lima</i>		0,015	0,062	
<i>Schizodon nasutus</i>	0,107	1,562		
<i>Serrasalmus maculatus</i>		0,015		

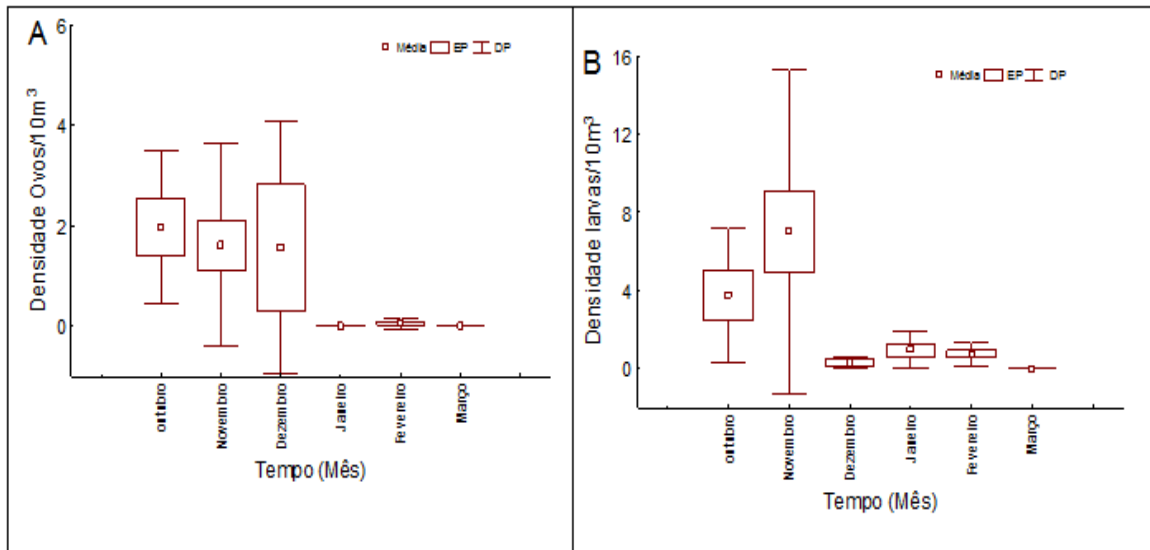
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

De acordo com a ANOVA foi verificada variação significativa de ovos/m³ e larvas/m³ nos diferentes meses de amostragens ($P < 0,05$), de acordo com a Figura 3. Assim podemos verificar que a densidade de ovos (Figura 3A), teve uma grande abundância nos meses de outubro, novembro com seu pico em dezembro, indicando desta forma que para o período reprodutivo 2015/2016 as desovas estiveram concentradas principalmente na estação da primavera. Já em relação a densidade de larvas (Figura 3B), as maiores abundâncias foram registradas nos meses de outubro e novembro.

Uma das hipóteses para o mês de novembro e dezembro apresentar essa maior abundância de ovos e larvas, pode estar relacionada com as condições climáticas que imperaram no final de 2015. Como consequência ocorreu a cheia do rio Uruguai no período reprodutivo dos peixes entre 2015/2016. Em decorrência disso, houve maior entrada de matéria orgânica para dentro da calha do rio Uruguai. Tais condições podem ter favorecido a desova dos peixes devido ao aumento da velocidade da água, vazão e a criação das larvas devido ao aumento da disponibilidade de alimento para as larvas recém eclodidas (REYNALTE-TATAJE, 2007).

A partir destes dados foi possível observar que os meses com maior abundância de larvas e ovos, foram os meses de outubro e novembro. Neste período ocorreu de forma mais evidente o fenômeno “El Niño”, que se caracteriza por provocar chuvas e consequentemente elevar os níveis de água dos rios na região sul do Brasil, onde se insere o médio rio Uruguai. Por este motivo, algumas espécies de peixes esperam as melhores condições para desovar, na qual foi possível observar, que espécies de grande porte preferem que o nível do rio esteja maior e mais turvo para realizar as desovas, visto que assim utilizam a turbidez como uma ferramenta de proteção contra possíveis predadores.

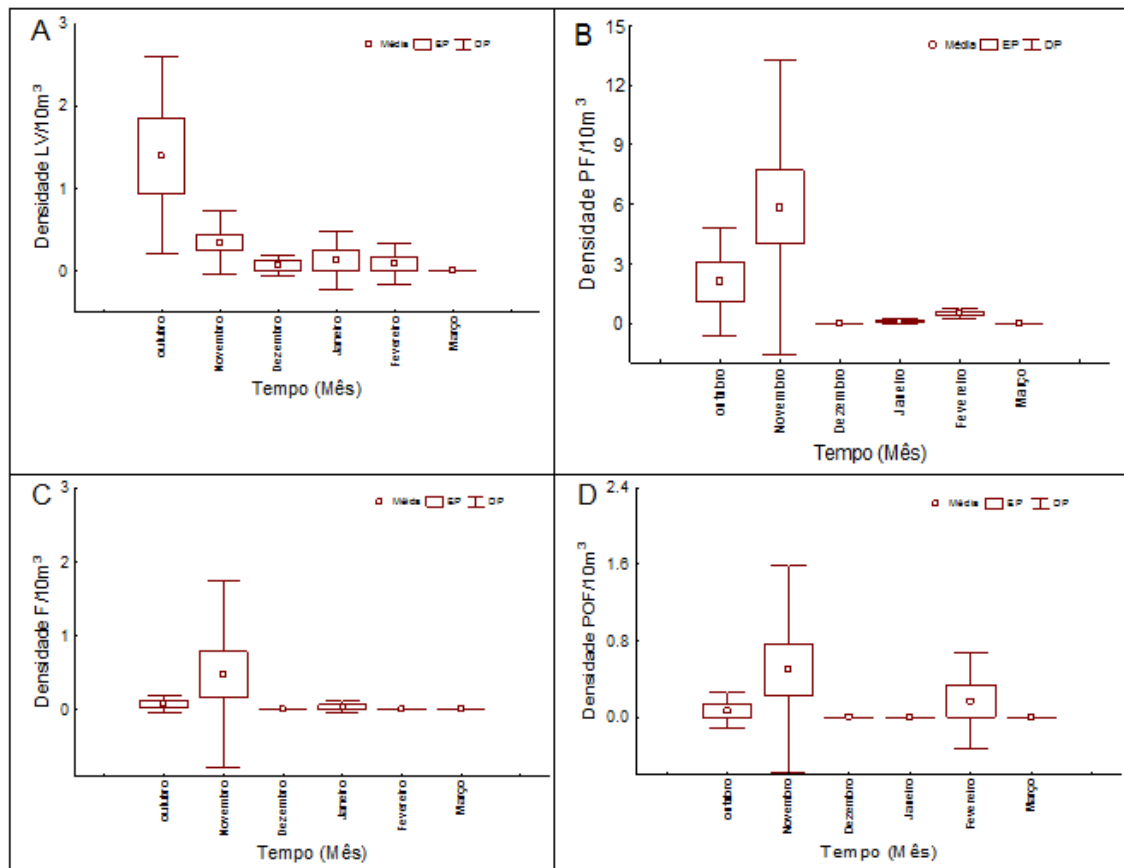
Figura 2- Valores médios, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) de ovos (A) e larvas (B) capturados no rio Uruguai, Município de São Borja no período de outubro de 2015 a março de 2016.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Também foi observado a variação temporal com os estágios larvais. As larvas vitelo (Figura 4A) foram capturadas entre os meses de outubro a fevereiro, sendo que foram mais abundantes no mês de outubro (Tukey; $P < 0,05$; Figura 4A). Já as larvas do estágio pré-flexão (Figura 4B), foram capturadas entre os meses de outubro a fevereiro, sendo mais abundantes no mês de novembro (Tukey; $P < 0,05$; Figura 4B). Larvas no estágio Flexão(C) foram capturadas entre outubro e fevereiro, com seu pico de abundância no mês de novembro (Tukey; $P < 0,05$; Figura 4C). As larvas do estágio pós-flexão (D) foram capturadas durante os meses de outubro a fevereiro, com seu pico de abundância concentrada no mês de novembro e fevereiro (Tukey; $P < 0,05$; Figura 4D).

Figura 3- Valores médios, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) de larva vitelo (A), pré flexão(B), flexão(C), pós flexão (D), capturados no rio Uruguai, Município de São Borja no período de outubro de 2015 a março de 2016.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

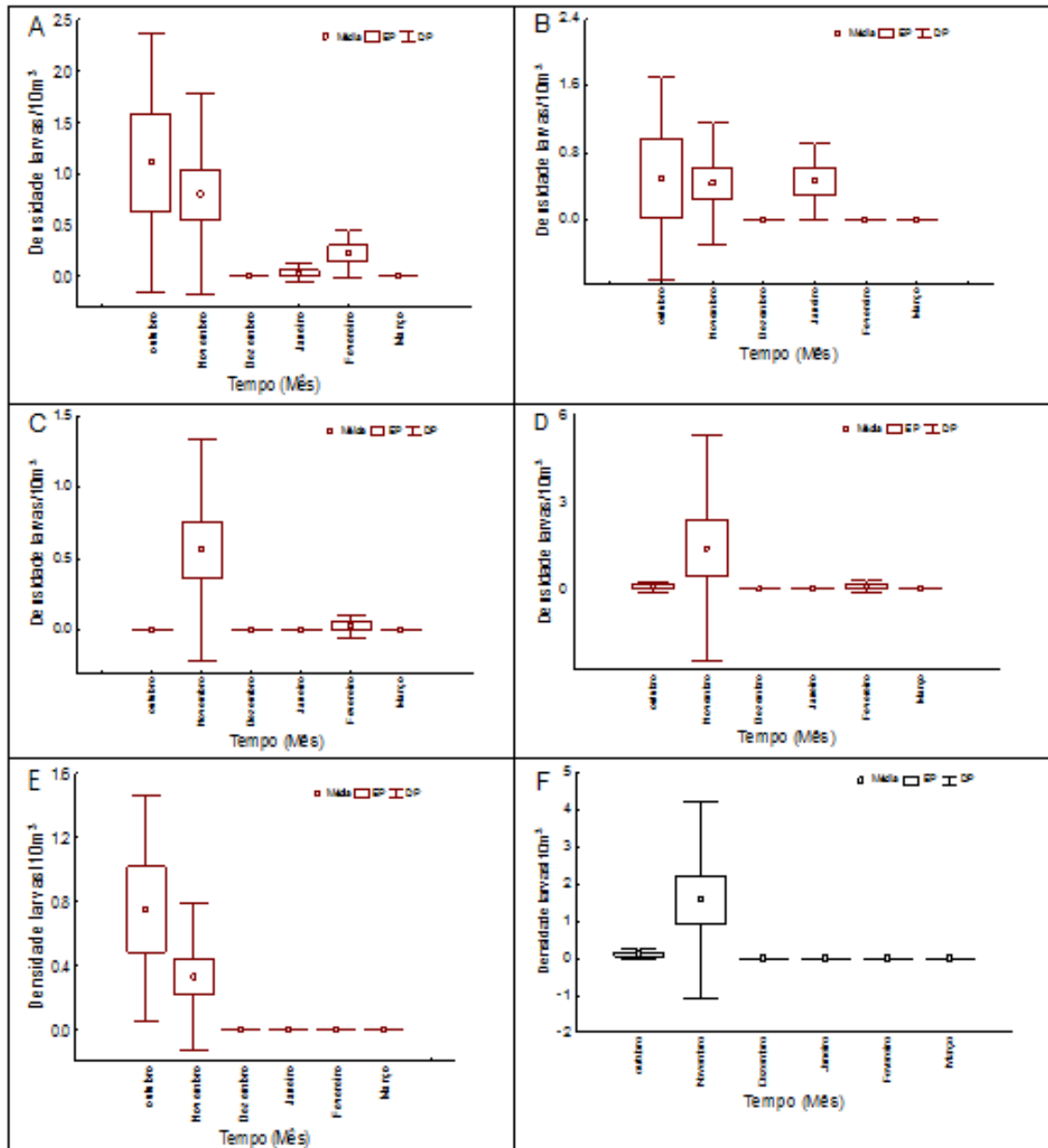
Segundo a ordenação da DCA, o eixo 1 explica 16,5% dos dados e o eixo 2 explica 7,6% (Figura 5). No primeiro a DCA agrupa as larvas capturadas nos meses de outubro, novembro e fevereiro. Já no grupo dois esta concentrado apenas as larvas capturadas no mês de janeiro. A maior parte das espécies capturadas está representada no grupo 1, já no grupo 2 apenas algumas espécies de pequeno porte tais como os lambaris *B. stramineus*, *Odontostilbe A. jacuhiensis* e *Aphiocharax*. Estas espécies foram algumas das poucas que se reproduziram em janeiro depois do pico de desova da primavera.

A flexibilidade reprodutiva dos lambaris, assim como sua conhecida estratégia de reprodução parcelada, podem explicar a desova destes pequenos peixes mesmo após o pico da enchente que ocorreu em dezembro. Já em fevereiro outras espécies de médio e grande porte voltaram a se reproduzir embora que em menor escala.

Os táxons mais abundantes representaram 69% do total de larvas capturado. A análise de variância multivariada (ANOVA) aplicada a suas densidades, tendo o mês como fator ($P < 0,05$) mostrou que existe diferenças na distribuição temporal de suas abundancias. A Análise de Variância foi significativa para as seis espécies mais abundantes em densidade ($P < 0,05$). Para *Astyanax jacuhiensis* (Figura 5A), *Bryconamericus stramineus* (Figura 5B) e *Pimelodus maculatus* (Figura 5E) as maiores densidades de larvas foram obtidas no mês de outubro (Tukey; $P < 0,05$). Já a densidade de larvas de *Leporinus* (Figura 5C), *Prochilodus lineatus* (Figura 5D) e *Schizodon nasutus* (Figura 5F) tiveram sua maior densidade no mês de novembro (Tukey; $P < 0,05$).

No presente estudo é interessante observar que tanto espécies sedentárias como *A. jacuhiensis*, de curta migração como *B. stramineus*, *S. nasutus* e *P. lineatus* e de longa migração como *Leporinus* e *P. lineatus* apresentaram seus maiores picos no início da primavera com a crescente do rio, indicando a importância desta condição para todas as estratégias reprodutivas dos peixes neotropicais (Figura 5).

Figura 5. Valores médios, erro padrão (EP) e desvio padrão (DP) de *Astyanax bimaculatus* (A), *Bryconamericus stramineus* (B), *Leporinus* sp. (C), *Prochilodus lineatus* (D), *Pimelodus maculatus* (E), *Schizodon nasutus* (F), capturados no rio Uruguai.



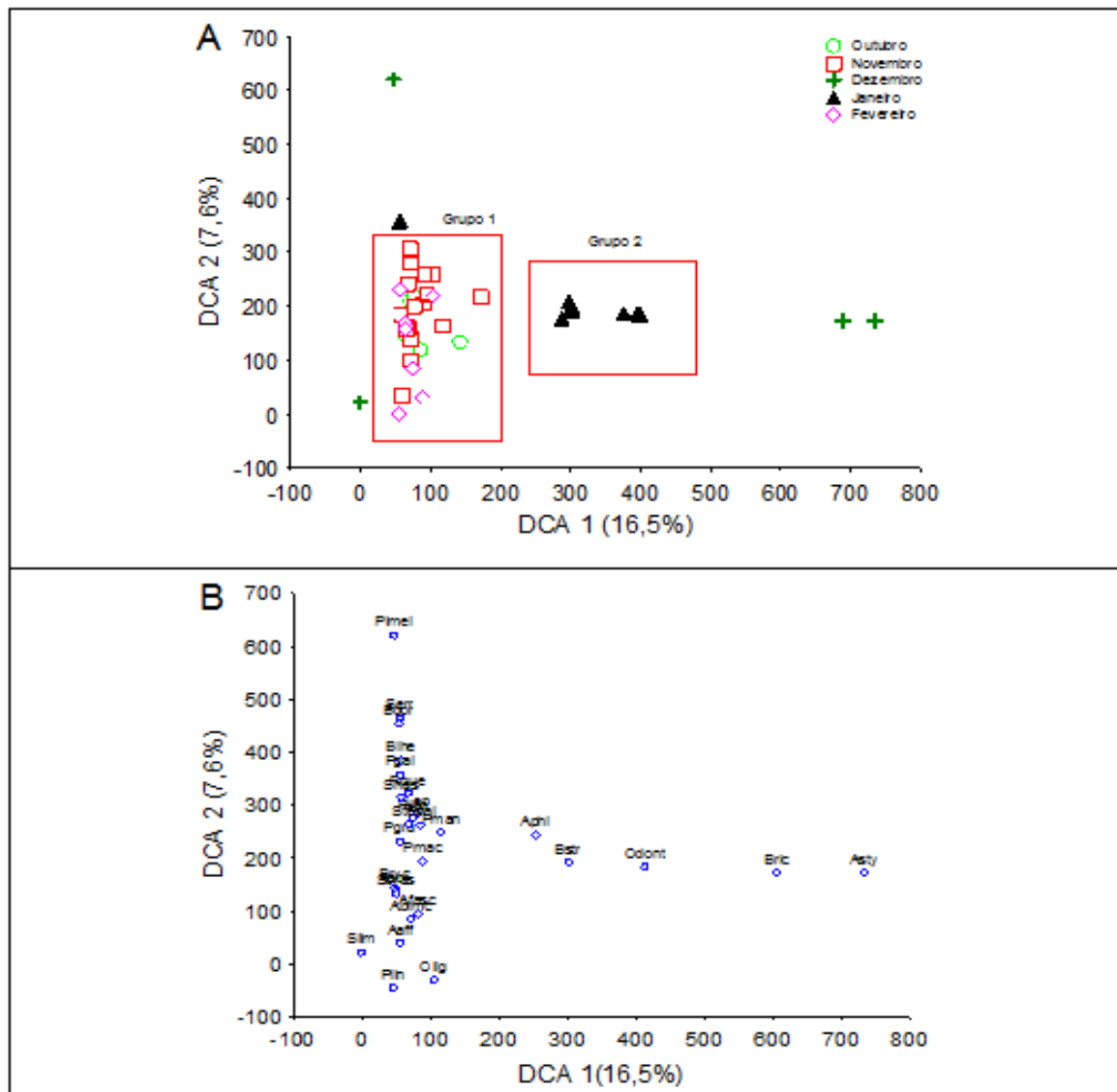
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Segundo a ordenação da DCA, o eixo 1 explica 16,5% dos dados e o eixo 2 explica 7,6% (Figura 6). No primeiro a DCA agrupa as larvas capturadas nos meses de outubro, novembro e fevereiro. Já no grupo dois esta concentrado apenas as larvas capturadas no mês de janeiro. A maior parte das espécies capturadas está representada no grupo 1, já no grupo 2

apenas algumas espécies de pequeno porte tais como os lambaris *B. stramineus*, *Odontostilbe A. jacuhiensis* e *Aphiocharax*. Estas espécies foram algumas das poucas que se reproduziram em janeiro depois do pico de desova da primavera.

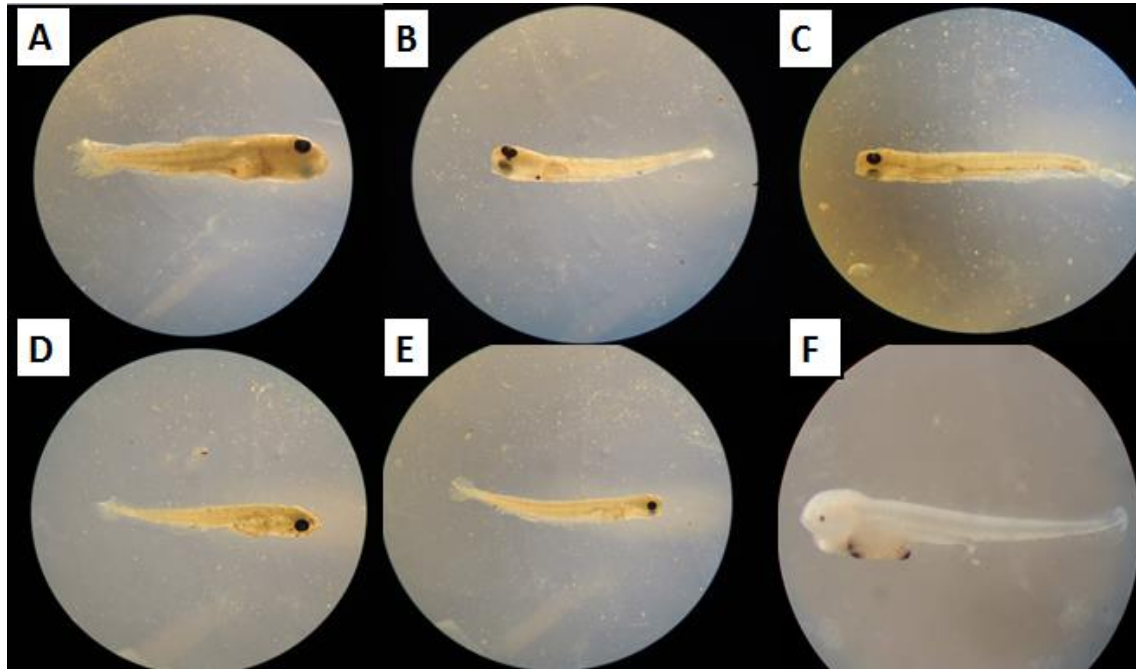
A flexibilidade reprodutiva dos lambaris, assim como sua conhecida estratégia de reprodução parcelada, podem explicar a desova destes pequenos peixes mesmo após o pico da enchente que ocorreu em dezembro. Já em fevereiro outras espécies de médio e grande porte voltaram a se reproduzir embora que em menor escala.

Figura 6- Ordenação DCA aplicada a matriz de dados de larvas capturados no rio Uruguai, Município de São Borja no período de outubro de 2015 a março de 2016. A. Distribuição dos meses e B. Distribuição das espécies de peixes.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Figura 7- Larvas de espécies mais abundantes no Médio rio Uruguai (São Borja, RS). (A) *Astyanax jacuhiensis* (B) *Bryconamericus stramineus* (C) *Leporinus* (D) *Prochilodus lineatus* (E) *Schizodon nasutus* e (F) *Pimelodus maculatus*.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Durante as coletas foram medidos distintos dados ambientais, os quais apresentaram os seguintes resultados (Tabela 2). A maior transparência da água foi observado do mês de janeiro embora no geral a água se apresentou turbida, a temperatura teve seu maior valor em fevereiro, o oxigênio esteve mais alto no mês de novembro, o pH foi maior em março, a condutividade elétrica apresentou seu maior valor em dezembro e o nível da água foi maior em novembro.

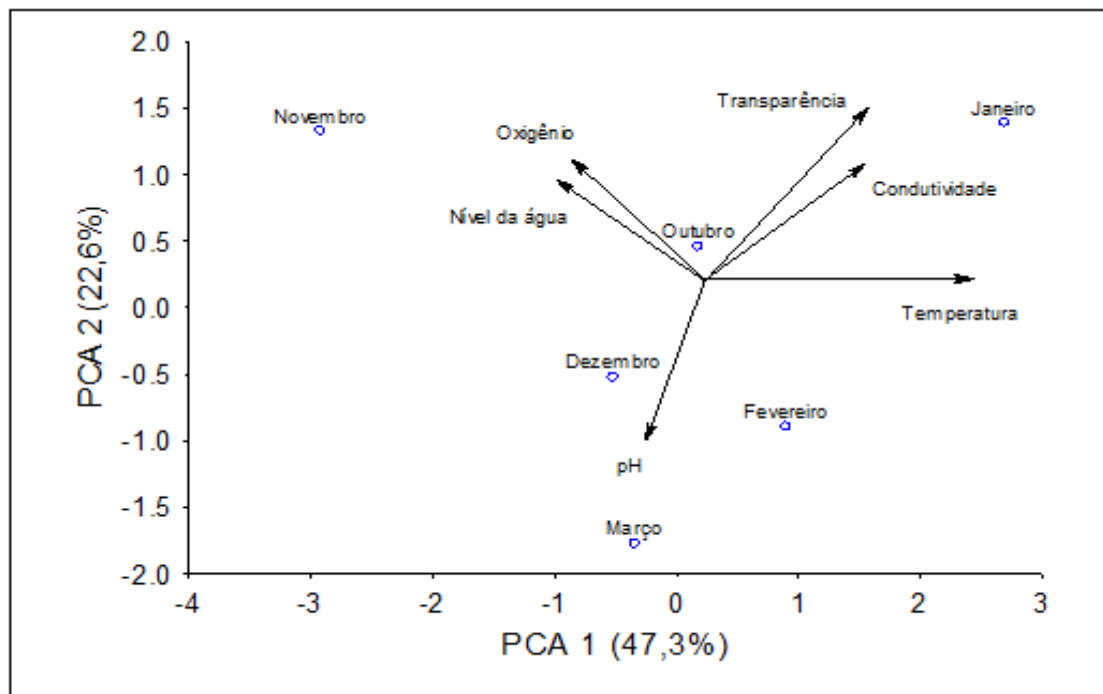
Tabela 2-Variação dos fatores ambientais em relação aos meses de coleta no período de outubro de 2015 a março de 2016.

	Transparência (cm)	Temperatura (C°)	Oxigênio (mg/l)	pH	Condutividade (μ S/cm)	N.A. (m)
Outubro	41,5	22,1	--	7,6	82,7	2,0
Novembro	26,5	23,0	8,4	7,6	58,6	5,0
Dezembro	21,0	24,5	6,0	7,0	127,0	2,6
Janeiro	48,5	27,5	5,7	7,4	58,1	2,0
Fevereiro	32,0	27,6	6,0	7,6	61,5	1,5
Março	19,0	24,0	5,5	8,0	67,8	2,2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A PCA aplicada a matriz de dados abióticos explica quase 70% da variação dos dados ambientais. Nesta ordenação é possível verificar que o aumento do nível da água esteve relacionado positivamente com o oxigênio dissolvido e negativamente com transparência da água, temperatura, pH e condutividade elétrica. Sabe-se que no geral o aumento de volume da água numa bacia promove estas condições ambientais (REYNALTE-TATAJE, 2007) (Figura 8).

Figura 4- Ordenação dos dados abióticos pela Análise de Componentes Principais (PCA) obtidos no rio Uruguai no período de outubro de 2015 a março de 2016 no município de São Borja, RS.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

O regime de chuvas no Brasil apresenta sazonalidade marcante com estação seca e chuvosa em épocas diferentes do ano de acordo com a localização geográfica e isso pode afetar as concentrações das variáveis físico-químicas nos rios, já que a precipitação pluviométrica possui uma relação direta com a biomassa fito planctônica, material em suspensão e o teor de oxigênio dissolvido, e relação inversa com a temperatura e transparência da água (BASTOS; FEITOSA; MUNIZ, 2005).

Essa variabilidade sazonal é que faz com que as condições do meio se tornem favoráveis à desova, sendo responsáveis pelo sincronismo e distribuição de ovos e de larvas de peixes. Como os ovos e as larvas derivam, sua sobrevivência depende da disponibilidade de habitats como as áreas de capoeira, florestas e ilhas fluviais que sofrem influência do pulso

de inundação e da conectividade longitudinal e lateral para estas áreas. E, dessa forma, ampliam-se as probabilidades de refúgio e exploração de novas fontes alimentares, maximizando as chances de desenvolvimento e sobrevivência dos peixes durante as primeiras fases do seu ciclo de vida (REYNALTE TATAJE , 2008).

A partir da análise dos fatores bióticos e abióticos, observa-se uma correlação negativa entre a temperatura, ovos e larvas totais e correlação positiva entre o nível da água , ovos e larvas totais. Para o estágio Larval vitelino e Pré flexão foi verificado uma correlação negativa e positivamente com o oxigênio dissolvido e nível da água. Já para as espécies mais abundante nível do rio e oxigênio contribuíram positivamente para seus desenvolvimento e temperatura teve uma correlação negativa com o desenvolvimento dos mesmos (Tabela 3).

Tabela 3- Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e as densidades de ovos e larvas totais e dos estágios larvais do médio rio Uruguai, em São Borja , RS, entre outubro 2015 e março de 2016.

	Transparência (cm)	Temperatura (C°)	Oxigênio (mg/l)	pH	Condutividade (μ S/cm)	N.A. (m)
Ovos	-0,08	-0,78	0,56	-0,39	-0,35	0,49
Larvas	0,11	-0,57	0,94	0,11	-0,17	0,81
LV	0,45	-0,62	0,21	0,08	0,10	-0,02
PF	-0,04	-0,54	0,98	0,15	-0,29	0,87
F	-0,10	-0,44	0,98	0,11	-0,25	0,94
POF	0,15	0,24	0,16	0,18	-0,32	-0,21
<i>A. bimaculatus</i>	0,27	-0,68	0,62	0,18	-0,14	0,37
<i>B. stramineus</i>	0,31	-0,05	0,73	-0,02	0,31	0,74
<i>Leporinus</i>	-0,21	-0,36	0,96	0,10	-0,33	0,95
<i>P. lineatus</i>	-0,19	-0,37	0,97	0,12	-0,34	0,94
<i>P. maculatus</i>	0,33	-0,73	0,41	0,14	-0,01	0,19
<i>S. nasutus</i>	-0,18	-0,42	0,97	0,11	-0,31	0,96

Fonte: Elaborado pelos autores,2017.

Portanto, a estrutura da assembléia ictioplanctônica do médio rio Uruguai é influenciada por vários fatores intrínsecos e extrínsecos como os diferentes parâmetros ambientais, corpos hídricos ou habitats, pois estes podem ser utilizados por inúmeras espécies, sobretudo aquelas de interesse econômico regional, para completar seu ciclo de vida, independente da sua fase de desenvolvimento, confirmando assim a relevância de se manter a integridade do trecho do médio rio Uruguai, já que os dados confirmaram a região como importante área para a conservação, preservação e manutenção de recursos pesqueiros locais.

4. CONCLUSÃO

No presente trabalho, observou-se uma abundância de larvas muito maior que a abundância de ovos, o que permite dizer que a região pode ser considerada uma área de berçário, portanto, um habitat essencial para os peixes. As maiores densidades de organismos do ictioplâncton estiveram associadas aos meses com maior nível da água, quando ocorreu o fenômeno El Niño, indicando a importância deste evento para a reprodução das espécies de todas as táticas reprodutiva.

5. REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; BIALETZKI, A.; SUZUKI, H. I.; LATINI, J. D.; GOMES, L. C.; FUGI, R.; DOMINGUES, W. M. 2005. **Biologia pesqueira e pesca na área de influência do APM Manso – Relatório Final – Ictiofauna**. Maringá: Eduem, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO-JÚNIOR, H. F.; BORGHETTI, J. R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. **Revista UNIMAR**, v. 14, p. 89-107, 1992.

AGOSTINHO, A. A. ; THOMAZ, Sidinei Magela ; NAKATANI, K. . **A Planície de Inundação do alto rio Paraná**. In: Ulrich Seeliger; César Cordazzo; Francisco Barbosa;. (Org.). Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Belo Horizonte-MG: , 2002, v. , p. 101-124. polis, Editora UFSC, 2008, p. 229-256 (b).

AGOSTINHO, A. A. ; THOMAZ, S. M.; NAKATANI, K. . A Planície de Inundação do alto rio Paraná. In: Ulrich Seeliger; César Cordazzo; Francisco Barbosa;. (Org.). **Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração**. Belo Horizonte-MG: 2002, v. , p. 101-124

ÁVILA-SIMAS, S. **Poços e corredeiras como áreas de desova e criação de peixes num tributário do alto rio Uruguai**, Brasil. 2013. 59 p. Dissertação (Programa de Pós graduação em aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina), Florianópolis, 2013.

BASTOS, R. B.; FEITOSA, F. A. N.; MUNIZ, K. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e hidrologia do rio Una (Pernambuco - Brasil). *Tropical Oceanography*, v. 33, n. 1, p. 1-18, 2005.

REYNALTE-TATAJE, D. A.; HERMES-SILVA, S; SILVA, P. A.; BIALETKI, A.; ZANIBONI-FILHO, E. Locais de crescimento de larvas de peixes na região do Alto Rio Uruguai (Brasil). In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. (Org.). **Reservatório de Itá: Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologia e conservação da ictiofauna**. Florianópolis.

REYNALTE-TATAJE, D. A.; ZANIBONI-FILHO, E. Biologia e identificação de ovos e larvas de peixes do alto rio Uruguai. In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. (Org.). **Reservatório de Itá: Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologia e conservação da ictiofauna**. Florianópolis, Editora UFSC, 2008, p. 229-256 (a).

APÊNDICES

Apêndice A: Local da área amostral de coleta.

Figura 9- Ponto amostral de coleta no rio Uruguai



Fonte: Vlieger,2016

Apêndice B- Materiais utilizados

Figura 10- Rede utilizada para as coletas de ictoplâncton



Fonte: Vlieger,2016

Figura 11- Fluxômetro utilizada para ver a velocidade da água



Fonte: Vlieger,2016

Figura 11- Amostra coletada no Uruguai



Fonte: Vlieger,2016.

Figura 12- Multiparametro utilizado para definir a qualidade da água.



Fonte: Vlieger,2016.