



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

**CAMPUS CERRO LARGO**

**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**GABRIELA MARTINE**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MICRO-HÁBITATS PARA A REPRODUÇÃO DE  
PEIXES NO MÉDIO RIO URUGUAI (ALECRIM, RS)**

**CERRO LARGO**

**2016**

**GABRIELA MARTINE**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MICRO-HÁBITATS PARA A REPRODUÇÃO DE  
PEIXES NO MÉDIO RIO URUGUAI (ALECRIM, RS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte-Tataje

**Cerro Largo – RS**

**2016**

GABRIELA MARTINE

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MICROHABITATS PARA A REPRODUÇÃO DE PEIXES  
NO MÉDIO RIO URUGUAI (ALECRIM, RS)

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciada em 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: 01/12/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje – UFFS



Profa. Dra. Daniela Oliveira de Lima – UFFS



Prof. Dr. Milton Norberto Strieder – UFFS

MARTINE, Gabriela

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MICRO-HÁBITATS PARA  
A REPRODUÇÃO DE PEIXES NO MÉDIO RIO URUGUAI  
(ALECRIM, RS)/Gabriela Martine. -- 2016.

27 f.

Orientador: David Augusto Reynalte-Tataje. Trabalho de  
conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de, Cerro Largo, RS, 2016.

1. Ictioplâncton. 2. Médio Uruguai. 3. Micro-  
hábitats. 4. Reprodução de peixes. I.Reynalte-Tataje,  
David Augusto, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	6
2REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
3 METODOLOGIA .....	9
3.1 Área de estudo.....	9
3.2 Coletas e amostragem .....	12
3.3 Análise no laboratório.....	13
3.4 Análise dos dados .....	13
4 RESULTADOS.....	13
4.1 Composição taxonômica do ictioplâncton .....	13
4.2Variação espaço-temporal de ovos e larvas .....	16
4.2.1 Variação mensal de ovos e larvas .....	16
4.2.2 Variação de ovos e larvas nos diferentes períodos.....	17
4.2.3 Variação de ovos e larvas nos diferentes micro-hábitats .....	17
4.3 Variação dos fatores ambientais de qualidade da água.....	18
4.4 Correlação das variáveis bióticas e abióticas .....	18
5DISCUSSÃO .....	19
6 CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS.....	23

## RESUMO

É conhecido que a ictiofauna utiliza durante seu ciclo de vida os distintos micro-habitats presentes dentro do mosaico de um rio. Entretanto, ainda é pouco conhecida a importância que cada um destes ambientes tem para cada fase da vida dos peixes para algumas bacias, inclusive para o rio Uruguai. A partir disso, este trabalho teve como objetivo avaliar cinco diferentes micro-habitats para a reprodução de peixes do médio rio Uruguai, no município de Alecrim, RS. Para a pesquisa foram realizadas coletas mensais diurnas e noturnas, durante o pico do período reprodutivo dos peixes, de novembro de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 120 amostragens. A distribuição espacial dos pontos de coletas situa-se em um trecho de aproximadamente 4200 metros, sendo quatro pontos localizados no Rio Uruguai (Município de Alecrim/RS): ilha, margem esquerda, margem direita e canal; e um ponto na foz do tributário Arroio Del Medio (Argentina). Em todos os pontos foram efetuadas coletas ativas a partir de arrastos utilizando rede de plâncton de formato cônico-cilíndrico de malha de 500 µm. Em cada mês foram mensuradas as seguintes variáveis de qualidade da água: transparência, velocidade, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH e o nível do rio. As amostras coletadas foram fixadas em formol 4%, e em laboratório foram identificadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Para a análise foi utilizada Análise de Variância (ANOVA), o teste *a posteriori* de Tukey e a Correlação de Pearson. Verificou-se que existem diferenças significativas para ovos e larvas (Tukey;  $P < 0,05$ ) nos diferentes micro-habitats, com destaque para o ponto Ilha, que apresentou as maiores densidades de larvas (Tukey;  $P < 0,05$ ). Em relação aos turnos, verificou-se que existem diferenças significativas, em que o período noturno apresenta a maior densidade de ovos e larvas (Tukey;  $P < 0,05$ ). Em relação aos meses, verificou-se que não existe variação significativa de ovos e larvas nas amostragens ( $P > 0,05$ ). Foram identificados cinco grupos em nível de gênero, vinte e seis a nível específico, um em nível de família e um não identificado. Foi observado que o ponto Barra Bonita caracteriza-se pela presença de *Bryconamericus* spp. e no ponto Ilha, as espécies mais abundantes foram *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus* (Tukey;  $P < 0,05$ ). Destaca-se também a presença de espécies migradoras de grande porte como *Pseudoplatystoma corruscans*, *Brycon orbignyianus* e *Salminus brasiliensis*. De acordo com os resultados, conclui-se que o ponto próximo a Ilha representa o local de maior incidência de larvas totais, o que caracteriza este micro-habitat como berçário de larvas de peixes em estágios iniciais.

**Palavras-chave:** Ictioplâncton. Locais de crescimento. Médio Rio Uruguai. Reprodução de peixes.

## ABSTRACT

It is known that ichthyofauna uses during its life cycle the distinct micro-habitats present inside the mosaic of a river. However the importance that each of these environments has for each fish lifestages still unknown for some basins, including for the Uruguay River. Based on that, the current work aimed to evaluate five different microhabitats for the reproduction of fish from the Middle Uruguay River, in the municipality of Alecrim, RS. For the research were performed monthly diurnal and nocturnal collections, during the peak reproductive period of the fish, from November 2015 to January 2016, totaling 120 samplings. The spatial distribution of collection points is situated in a stretch of approximately 4200 meters, being four points located in the Uruguay River (Municipality of Alecrim / RS): island, left bank, right bank and channel; and a point at the mouth of the tributary Arroyo Del Medio (Argentina). In all points, active collections were carried out from trawls using plankton net with conical-cylindrical format and using mesh size 500  $\mu\text{m}$ . In each month, the following water quality variables were measured: transparency, velocity, temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity, pH and river level. The samples collected were fixed in formalin 4%, and in the laboratory were identified with the help of a stereoscopic microscope. For the analysis, Variance Analysis (ANOVA), Tukey's *a posteriori* test and Pearson's Correlation were used. It was verified that there are significant differences for eggs and larvae (Tukey;  $P < 0.05$ ) in the different microhabitats, with emphasis on island, which had the highest larvae densities (Tukey;  $P < 0.05$ ). In relation to the shifts there were significant differences (Tukey;  $P < 0.05$ ), in which the nocturnal period presents the highest density /  $\text{m}^3$  of eggs and larvae. In relation to the months, it was verified that there is no significant variation of eggs and larvae in the samplings ( $P > 0.05$ ). Five groups were identified at the genus level, twenty-six at the specific level, one at the family level and one unidentified. It was observed that the Barra Bonita point is characterized by the presence of *Bryconamericus* spp. And at point Island, the most abundant species were *Pimelodus maculatus* and *Iheringichthys labrosus* (Tukey;  $P < 0.05$ ). It is also worth mentioning the presence of large migratory species such as *Pseudoplatystoma corruscans*, *Brycon orbignyanus* and *Salminus brasiliensis*. According to the results, it is concluded that the point near the Island represents the site of higher incidence of total larvae, which characterizes this microhabitat as nursery of fish larvae in the early stages.

## 1 INTRODUÇÃO

Os peixes representam mais de cinquenta por cento dos vertebrados, atingindo cerca de 28.000 a 30.000 espécies conhecidas atualmente, dominando mares, lagos e rios do planeta. Apresentam adaptações características tais como corpo hidrodinâmico e estratégias fisiológicas que e permitem que eles habitem os mais variados tipos de ambientes aquáticos (HICKMANN et al., 2013).

A região neotropical, que inclui América do sul, possui a mais diversificada fauna de peixes de água doce do mundo (LOWE-McCONNELL, 1999), apresentando grande riqueza e complexidade, comparando número e densidade de espécies (REIS et al., 2003). Considera-se que a região neotropical apresenta ictiofauna com diversidade específica e característica das Américas Central e do Sul e, estima-se que represente 25% da diversidade mundial de peixes marinhos e de água doce, atingindo cerca de 8.000 espécies. Considera-se também que espécies novas estão sendo identificadas e catalogadas e, com isso a diversidade está se evidenciando nos últimos anos (MALABARBA et al., 1998).

No Brasil, a região amazônica apresenta o maior número de peixes de água doce do mundo, sendo descritas mais de 1.300 espécies. No Sul do Brasil, o Rio Uruguai, pertencente à Bacia do Prata, juntamente com os rios Paraná e Paraguai, apresenta aproximadamente 223 espécies de peixes (MMA, 2008), entretanto os estudos ainda estão limitados e/ou inconclusos. Estas características de grande complexidade da ictiofauna são influenciadas pela diversidade de habitats e disponibilidade de alimento (AGOSTINHO et al., 1997), bem como pelos complexos habitats encontrados nestas regiões (LOWE-McCONNELL, 1999), além de condições características apropriadas que permitem a reprodução e desenvolvimento de peixes.

As espécies de peixes desenvolvem diferentes estratégias, ligadas as funções vitais, os quais habitam e se mantêm presentes nos mais distintos habitats (REYNALTE-TATAJE; ZANIBONI-FILHO, 2008). Em relação à reprodução, essa estratégia está associada às condições favoráveis ao desenvolvimento inicial de ovos e larvas, destacando-se locais e épocas com maior disponibilidade de abrigo e alimento (NAKATANI et al., 2001).

Ovos e larvas de peixes apresentam exigências ecológicas distintas, com particularidades quanto ao hábitat, alimentação e comportamento. Assim, a identificação de ovos e larvas de peixes, fornece informações relevantes acerca da sua biologia e ecologia,

constituindo-se em conhecimento imprescindível a biologia pesqueira, ecologia e manejo dos ecossistemas. A importância do conhecimento da distribuição dos estágios iniciais do ciclo de vida para o entendimento das variações na abundância de espécies e da identificação de micro-habitats adequados tem sido documentadas em estudos de crescimento, reprodução e mortalidade de peixes (KELSO; RUTHERFORD, 1996).

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, ZANIBONI-FILHO, 2012; SIMAS, 2013). Assim, faltam estudos que objetivem verificar a importância dos diferentes ambientes presentes nos rios nas fases iniciais dos peixes desta bacia.

Estudos realizados em rios de regiões temperadas têm demonstrado que a complexidade geomorfológica e hidrológica, presente nos diferentes ambientes que as compõem, é importante para o ciclo de vida das espécies reofílicas (HUMPHRIES et al., 1999). Isso tem sido verificado claramente em ambientes modificados como canais, onde a ausência de mosaico de ambientes tem contribuído para o declínio da biodiversidade da ictiofauna (REYNALTE-TATAJE et al., 2008). Apesar da importância dessas variações no mosaico do canal do rio verificadas em outras bacias hidrográficas, pouco se sabe sobre sua real importância no ciclo de vida dos peixes na bacia do rio Uruguai. Para o Médio Uruguai, por exemplo, se desconhece que tipo de micro-habitat dentro do rio funcionaria melhor como local de alimentação das larvas de peixes.

O conhecimento da distribuição espacial do ictioplâncton ao longo do canal do rio pode ser uma ferramenta de grande valia para o estabelecimento de ações de manejo da pesca, tais como a definição de áreas de preservação e diretrizes de manejo (STANFORD et al., 1996; NAKATANI et al., 2001; REYNALTE-TATAJE et al., 2008). Alguns estudos realizados no Alto Uruguai, sugerem que ambientes de confluência de rios e áreas de remanso possam ser áreas de berçário (REYNALTE-TATAJE et al., 2008; SILVA et al., 2012), entretanto, ainda esta pouco claro como acontece a distribuição das larvas e que habitats elas escolhem para crescer. A partir disso, este trabalho objetiva avaliar a distribuição do

ictioplâncton nos micro-habitats, e identificar fatores ambientais que podem influenciar na distribuição destes organismos, quantificar a abundância das espécies encontradas, identificar e determinar o estágio de desenvolvimento das espécies encontradas.

## 2REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil caracteriza-se por apresentar uma fauna rica e diversa de peixes, em que registra-se a ocorrência de 4475 espécies descritas e reconhecidas como válidas e aproximadamente 1550 ainda não descritas ou em fase de descrição. Para tanto, o reconhecimento de espécies torna-se fundamental para conhecer sobre a taxonomia deste complexo grupo (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI; 2007).

Entre as 223 espécies de peixes catalogadas na Bacia do Prata, 98 foram identificadas no Alto Uruguai segundo Zaniboni-Filho et al., (2004), entretanto, apesar da importância destas informações, no médio rio Uruguai os estudos ainda se limitam a poucos estudos, sendo que foram reconhecidas 71 espécies (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003), o que nos remete a hipótese de que a diversidade seja muito maior se os estudos e pesquisas forem intensificados.

No alto Rio Uruguai, estudos indicam que aproximadamente metade das espécies catalogadas realizam migração durante a época de reprodução, sendo que a maioria são espécies de grande porte (REYNALTE-TATAJE, 2008), os quais necessitam de grandes espaços para a reprodução, crescimento e sobrevivência (AGOSTINHO, 2002). Entre as principais espécies de peixes migradores longitudinais do rio Uruguai, estudos evidenciam a presença de *Salminus maxillosus*, *Brycon orbignyanus*, *Prochilodus lineatus* e *Leporinus obtusidens*; entre os bagres migradores destacam-se *Pseudoplatystoma corruscans*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Paulicea luetkeni*, *Steindachneridion inscripta* e *Pterodoras granulosus* entre as espécies migradoras laterais destacam-se *Pimelodus maculatus* e *Rhamdia quelen* (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003).

De acordo com Agostinho et al. (1997), espécies de peixes neotropicais apresentam estratégias reprodutivas relacionadas às condições a que são expostos (REYNALTE-TATAJE, 2007), sendo um ciclo de suma importância, sobre o qual depende o recrutamento de novas gerações (AGOSTINHO et al., 2005). Por apresentarem vários estágios de vida bem distintos, os peixes necessitam diferentes habitats, ou micro-habitats como corredeiras, remansos e lagoas marginais para completar o seu ciclo reprodutivo (SCHLOSSER, 1995).

Os locais de crescimento de larvas de peixes são ambientes que proporcionam condições apropriadas ao desenvolvimento inicial do ictioplâncton, as quais incluem baías, canais, lagoas marginais, poços ou margens sem correnteza (AGOSTINHO et al., 1993; RAYNALTE-TATAJE et al., 2008). De acordo com Simas (2013), em geral, ambientes de poço apresentam maior quantidade de larvas em estágios mais avançados, enquanto que corredeiras apresentam maior quantidade de ovos e/ou larvas em estágios iniciais. Pouco se sabe sobre os locais de alimentação e crescimento de larvas de peixes, porém, Hahn et al., (2004) sugere que o crescimento de larvas ocorre preferencialmente no médio rio Uruguai. Desta forma, informações precisas sobre áreas de desova e berçários naturais são relevantes para identificar áreas críticas de conservação de espécies, visando práticas de manejo adequado para a conservação das mesmas (NAKATANI et al., 2001; SILVA et al., 2012).

Os estudos relacionados com a ictiologia são de grande importância, principalmente porque fornecem dados sobre a biologia de peixes em estágios iniciais, além de disponibilizarem informações para inventários ambientais, monitoramento de estoques e manejo de pesca, conhecimento sobre a sistemática, morfologia, estágios de vida, alimentação e comportamento das espécies. Diante disso, a correta identificação de áreas de desova e desenvolvimento inicial de peixes amplia as informações que se tem sobre medidas de orientação e proteção dessas áreas, como por exemplo, mediante estudos de avaliação de impactos ambientais (NAKATANI et al., 2001).

Nesse sentido, estudos de ictioplâncton em ambientes aquáticos continentais fornecem informações relevantes para a compreensão da biologia e ecologia de espécies em estágios iniciais. Isso permite 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).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo**

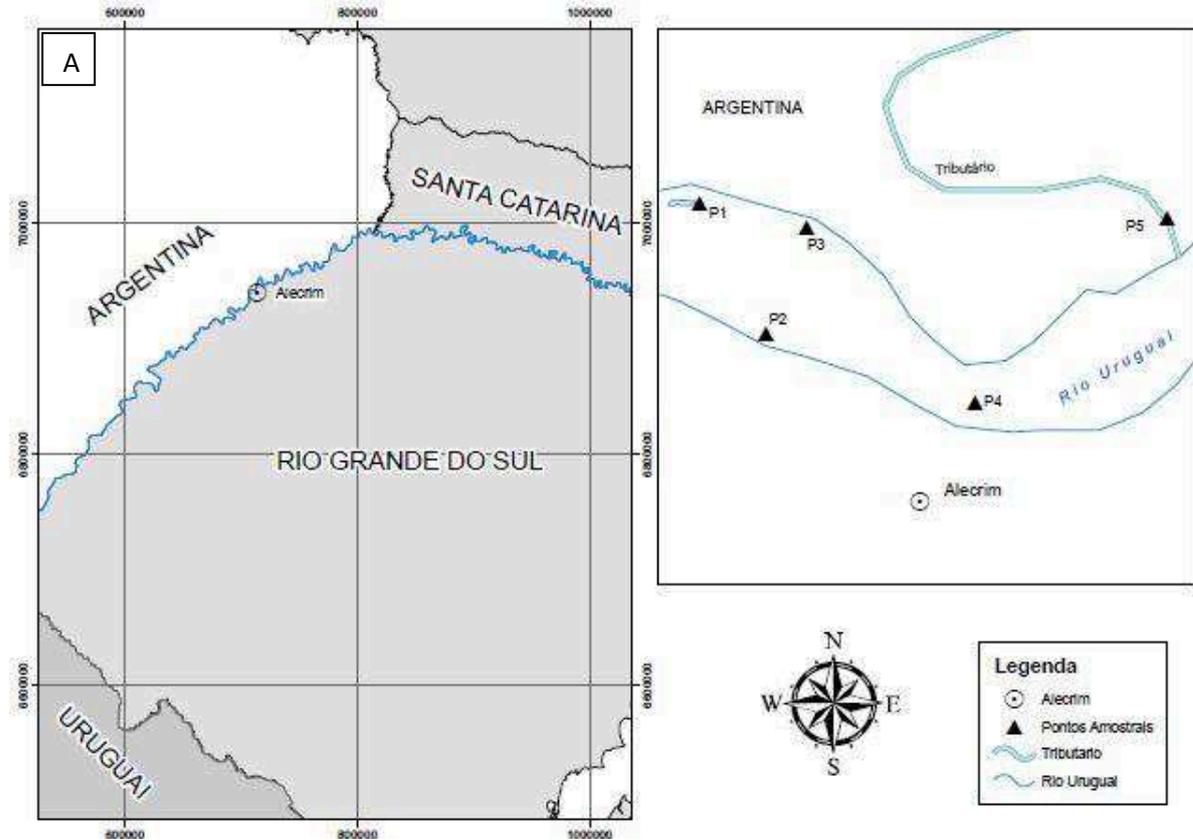
O Rio Uruguai é formado pela junção dos rios Pelotas e Canoas, entre o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e, após percorrer 2.200 km de extensão, deságua no Estuário do Rio da Prata, na divisa entre Uruguai e Argentina, sendo importante também por servir

como fronteira entre Brasil e Argentina. O perfil do médio Uruguai inicia com altitude média de 130 metros em relação ao nível do mar e percorre aproximadamente 800 km, estendendo-se desde o Salto do Yucumã até Salto Grande, apresentando trechos lóticos e com declive médio de 0,16% (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003). No seu trecho médio, o Rio Uruguai caracteriza-se por apresentar regiões de corredeiras intercaladas por poços e, na medida em que avança para a região da campanha gaúcha, ocorrem regiões de percurso mais extensas, com menos corredeiras e ambientes de menor declive (MMA, 2006).

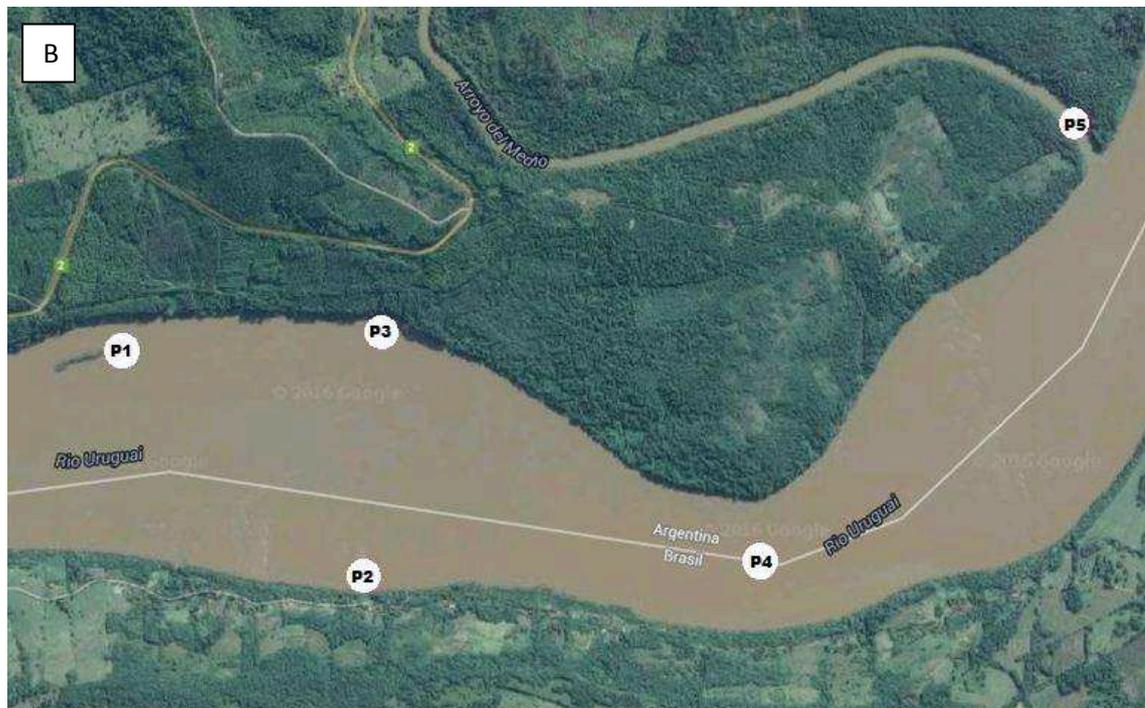
O trecho de interesse para o estudo em questão encontra-se no Uruguai médio, município de Alecrim, RS, região de fronteira com a Argentina, apresentando características preservadas quanto à intervenção por barragens. A área de abrangência dos pontos de coletas situa-se em um trecho de aproximadamente 4200 metros, sendo quatro pontos no Rio Uruguai e um ponto próximo a foz do tributário Arroyo Del Medio, na margem argentina, totalizando 5 subáreas ou micro-habitats (Figura 1A e 1B):

1. Canal (C): localizado no canal do Rio Uruguai, caracterizando-se por apresentar profundidade variável entre 15 e 25 metros.
2. Barra Bonita (BB): Foz do tributário Arroyo Del Medio, na margem argentina, caracteriza-se por apresentar ambiente lótico na desembocadura e profundidade entre 15 e 20 metros e 75 metros de largura. Este tributário é um extremo de coleta, localizado a montante no Rio Uruguai em relação aos outros pontos.
3. Margem Direita (MD): ambiente lótico característico, com área de correnteza, profundidade média de 1,5 metros e extensão de aproximadamente 1500 metros.
4. Ilha (I): ponto localizado próximo a uma pequena ilha (2500 m<sup>2</sup>), em uma corredeira de aproximadamente 1500 metros de extensão. Este é um extremo de coleta e localiza-se a jusante em relação aos outros pontos do Rio Uruguai.
5. Margem Esquerda (ME): ambiente lótico característico, com área de correnteza, profundidade média de 1,5 metros e extensão de aproximadamente 1500 metros.

**Figura 1 (A, B):** área de estudo situando os pontos de amostragem, em que P1 = Ilha (I), P2 = Margem Esquerda (ME), P3 = Margem Direita (MD), P4 = Canal (C) e P5 = Barra Bonita (BB), localizados no médio Uruguai, município de Alecrim (RS).



Fonte: Soares, 2016.



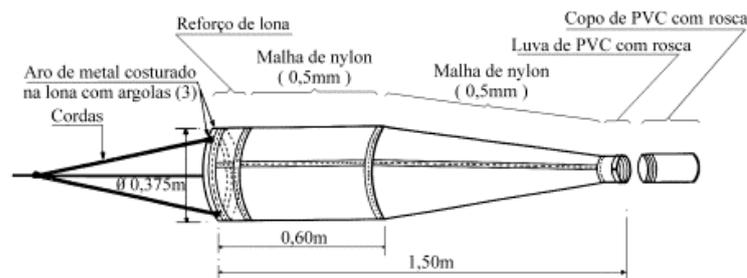
Fonte: Martine, 2016.

### 3.2 Coletas e amostragem

As coletas foram realizadas no período de novembro de 2015 à janeiro de 2016, sendo duas coletas mensais em cada ponto e, em cada uma delas será realizada uma coleta diurna iniciada às 14:30 horas e uma coleta noturna iniciada ao anoitecer, por volta de 21:00 horas.

Em todos os pontos foram efetuadas coletas ativas, utilizando rede de plâncton de formato cônico-cilíndrico (Figura 2), a qual consiste em uma malha de náilon de 500  $\mu\text{m}$  presa em uma das extremidades a um aro metálico com aproximadamente 35 cm de diâmetro, de onde partem três cordas que se conectam por um cabo amarrado no barco; na outra extremidade existe um copo coletor com rosca, o qual armazena os ovos e larvas de peixes coletados (NAKATANI et al., 2001). Para este tipo de coleta foram utilizadas duas redes de plâncton para arrasto (Figura 2); uma de cada lado do barco, por um período de 15 minutos em cada ponto de amostragem.

**Figura 2:** Rede de plâncton cônico-cilíndrica.



Fonte: Nakataniet al., 2001.

As amostras de ictioplâncton foram transferidas para frascos de polietileno de 500 ml, etiquetadas com horário, local, tipo de material coletado e data, ambas fixadas em formol a 4%.

Durante as coletas foram obtidos dados de fatores abióticos para avaliação de algumas variáveis físico químicas da água, como transparência, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e velocidade. Também considerou-se o nível médio de altitude da água do Rio Uruguai. Para medir a transparência da água se utilizará um disco de Secchi. A temperatura e o oxigênio dissolvido foram obtidos a partir de um oxímetro, modelo YSI-55. Para determinar a condutividade elétrica foi utilizado um medidor digital (condutivímetro), Digimed/DM 32. O pH foi obtido a partir de um medidor (pHmetro), Digimed/DM 22. A velocidade da água foi determinada por um fluxômetro mecânico, modelo 2030 R da General Oceanics.

### 3.3 Análise no laboratório

Em laboratório, as amostras foram triadas para separar o ictioplâncton do resto do material coletado com o auxílio de um microscópio estereoscópico em aumento de 10 vezes, sob placa de acrílico do tipo Bogorov, a fim de quantificar, identificar e determinar o estágio de desenvolvimento (REYNALTE-TATAJE; ZANIBONI-FILHO, 2008). As larvas foram identificadas a nível de espécie e os estágios larvais considerados foram larval vitelino (LV), larval pré-flexão (LP), larval flexão (LF) e larval pós-flexão (LPO), segundo Nakatani et al.,(2001).

### 3.4 Análise dos dados

A análise de estatística foi realizada através de uma análise de correlação da matriz de dados. Para avaliar a variação espaço-temporal da abundância de ovos, larvas e estágios larvais nos diferentes micro-habitats foi aplicada Análise de Variância unifatorial (*oneway*, ANOVA) e, quando estes foram significativos, aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey, a fim de detectar as diferenças. Para identificar as espécies encontradas utilizou-se uma tabela simples de frequência de ocorrência dos táxons nas amostragens. Para verificar a segregação das diferentes espécies de larvas de peixes nos micro-habitats, foi utilizado o método da DCA (Análise de Correspondência Destendenciada), que fornece uma ordenação dos micro-habitats em relação às espécies encontradas. A Correlação de Pearson foi utilizada para identificar fatores ambientais que podem estar relacionados na distribuição do ictioplâncton através da variação espaço-temporal nos diferentes micro-habitats (REYNALTE-TATAJE et. al, 2012). Para todas as análises estatísticas foi utilizado  $\alpha = 0,05$ .

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Composição taxonômica do ictioplâncton

Durante o período da pesquisa, foram capturadas 617 larvas e 848 ovos. Destes, 122 larvas (19,8%) pertencem a ordem Characiforme, 488 (79,1%) pertencem a ordem siluriforme e 7 (1,1%) não foram identificados. Foram identificados cinco grupos em nível de gênero, vinte e seis a nível específico, um em nível de família e um não identificado. Entre as famílias identificadas, as que apresentaram maior abundância de larvas foram Pimelodidae (73,6%) e Characidae (13,1%). A espécie mais abundante foi o *Pimelodus maculatus* (59,5%) do total de larvas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição taxonômica de larvas de peixes capturadas em diferentes micro-habitats do médio rio Uruguai (Alecrim, RS), em que Canal=C, Barra Bonita=BB, Margem Direita=MD, Margem Esquerda=ME e Ilha=I, no período reprodutivo de novembro de 2015 à janeiro de 2016.

Táxons	E.R.*	Abundância de larvas nos micro-habitats				
		C	ME	MD	I	BB
<b>CHARACIFORMES</b>						
Anastomidae						
<i>Leporinus</i> spp.	MC	1	3	1	1	
<i>Schizodon nasutus</i>	S	2	3			
Characidae						
<i>Astyanax bimaculatus</i>	MC	3	1	2		
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	MC				1	
<i>Astyanax fasciatus</i>	MC				2	
<i>Astyanax</i> spp.	MC				1	
<i>Bryconamericus iheringii</i>	MC	1	3	3	1	
<i>Bryconamericus</i> spp.	MC		1		5	
<i>Bryconamericus stramineus</i>	MC	5	6	13	4	2
<i>Brycon orbignyanus</i>	ML	2	2		1	
<i>Moenkhausia intermedia</i>	MC	1				
<i>Odontostilbe pequirá</i>	MC				4	
<i>Salminus brasiliensis</i>	ML		3		3	
Cynodontidae						
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	ML	2			3	
Curimatidae						
<i>Steindachnerina</i> spp.	MC	1	3	1		
Parodontidae						
<i>Apareiodon affinis</i>	S					
Prochilodontidae						
<i>Prochilodus lineatus</i>	ML	2	12	1	5	
<b>SILURIFORMES</b>						
Auchenipteridae						
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	S				4	
Cetopsidae						
<i>Cetopsis gobioides</i>	MC	10	5	3	3	
Doradidae						
<i>Pterodoras granulosus</i>	ML			1	2	
Heptapteridae						
<i>Pimelodella gracilis</i>	MC				1	
<i>Rhamdella longiuscula</i>	MC		1			
Loricariidae						
<i>Hypostomus</i> spp.	S			1		
Pimelodidae						
			3			

<i>Iheringichthys labrosus</i>	MC		4	8	27
<i>Luciopimelodus pati</i>	ML	8	4	3	13
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	MC		1	2	4
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	ML		1	1	1
<i>Pimelodus maculatus</i>	ML	36	63	90	178
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	ML	1			2
<i>Sorubim lima</i>	ML	5		1	
<i>Zungaro zungaro</i>	ML			1	
NI**		3			4

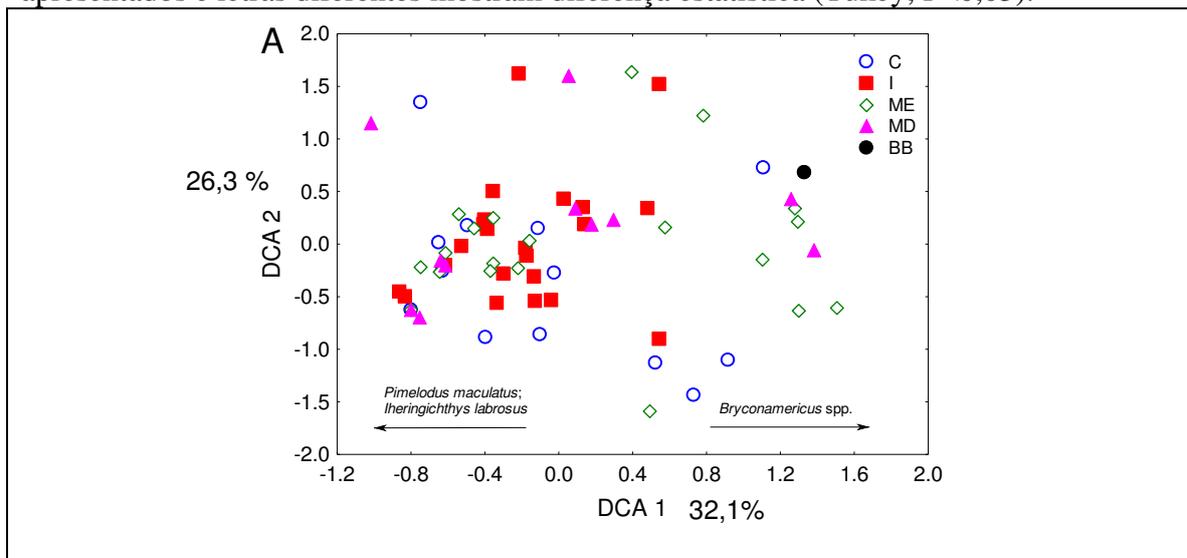
\* Estratégia reprodutiva – S=Sedentário, MC=Migração Curta, ML=Migração Longa

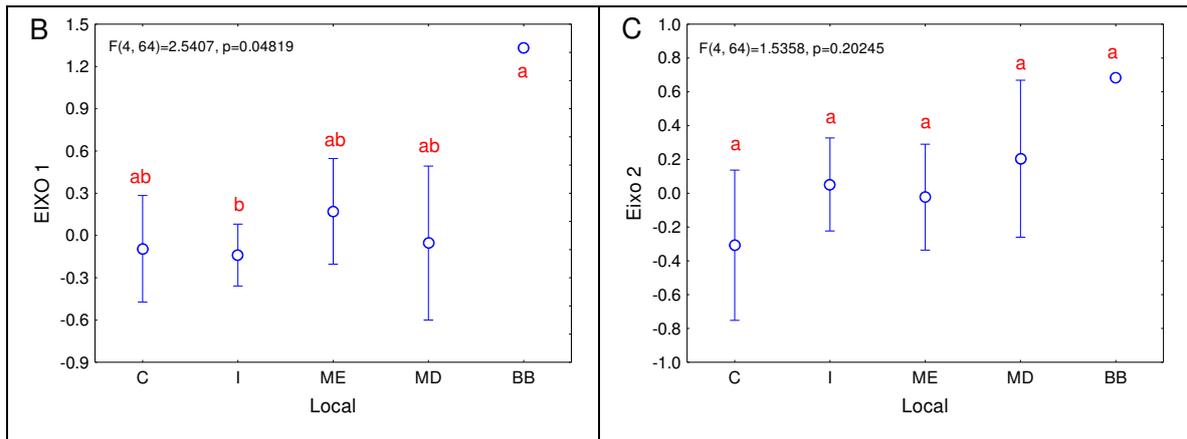
\*\*Não Identificado

Fonte: Martine, 2016.

A DCA produziu dois eixos: o eixo 1(DCA1) que representou 32,1% da variação total de larvas e o eixo 2(DCA2), que representou 26,3% do total de larvas. Os dois eixos apresentaram um gradiente em relação aos diferentes micro-habitats estudados, nesse gradiente o ponto Barra Bonita encontra-se localizado do lado direito do gráfico da DCA e o ponto Ilha no lado esquerdo (Tukey;  $P < 0,05$ ). Na figura 3 constata-se que o ponto Barra Bonita apresenta condições para a abundância de larvas de *Bryconamericus* spp., e o ponto Ilha, para as espécies *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus*(Figura 4A e 4B).

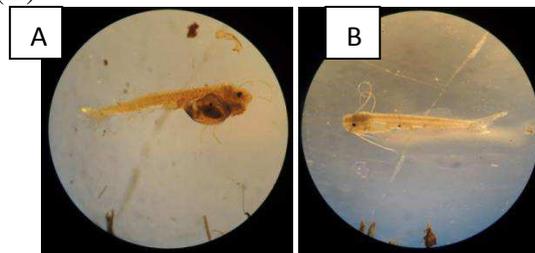
**Figura 3:** Ordenação dos micro-habitats em relação às espécies encontradas (A), resultado da ANOVA para o eixo 1 (B) e para o eixo 2 (C), em que Canal=C, Barra Bonita=BB, Margem Direita=MD, Margem Esquerda=ME e Ilha=I. Os resultados da ANOVA unifatorial são apresentados e letras diferentes mostram diferença estatística (Tukey;  $P < 0,05$ ).





Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

**Figura 4:** Larvas das espécies mais abundantes nos micro-habitats: *Pimelodus maculatus*(A) e *Iheringichthys labrosus*(B).



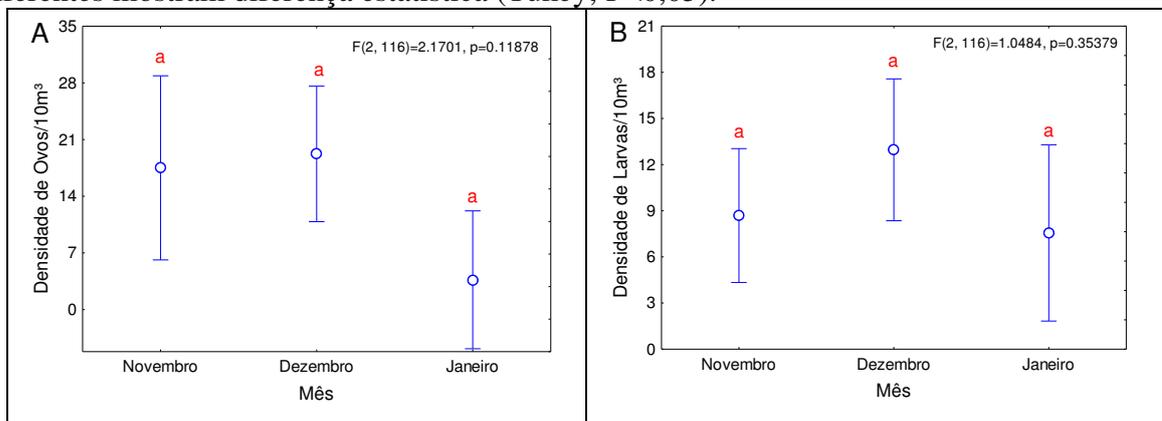
Fonte: Reynalte-Tataje, 2016.

## 4.2 Variação espaço-temporal de ovos e larvas

### 4.2.1 Variação mensal de ovos e larvas

De acordo com a ANOVA foi verificado que não existe variação significativa de ovos/m<sup>3</sup> e larvas/m<sup>3</sup> nos diferentes meses de amostragens ( $P>0,05$ ), de acordo com a Figura 5.

**Figura 5:** Variação de ovos (A) e larvas (B) durante o período de amostragem, de novembro de 2015 a janeiro de 2016. Os resultados da ANOVA unifatorial são apresentados e letras diferentes mostram diferença estatística (Tukey;  $P<0,05$ ).

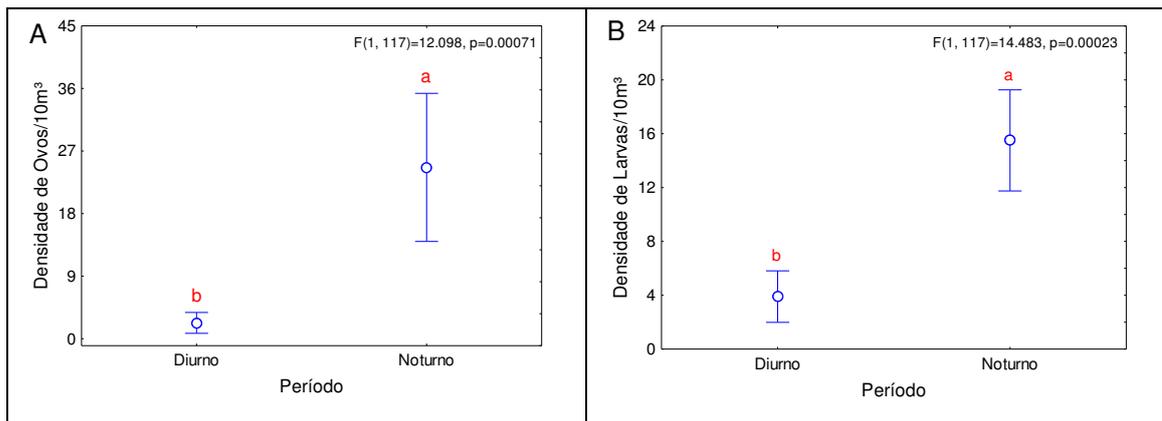


Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

#### 4.2.2 Variação de ovos e larvas nos diferentes períodos

Para os turnos, a ANOVA verificou que existem diferenças significativas (Tukey;  $P < 0,05$ ), em que período noturno apresenta a maior densidade/ $m^3$  de ovos (Figura 6A) e larvas (Figura 6B).

**Figura 6:** variação de ovos (A) e larvas (B) nos períodos de amostragem. Os resultados da ANOVA unifatorial são apresentados e letras diferentes mostram diferença estatística (Tukey;  $P < 0,05$ ).

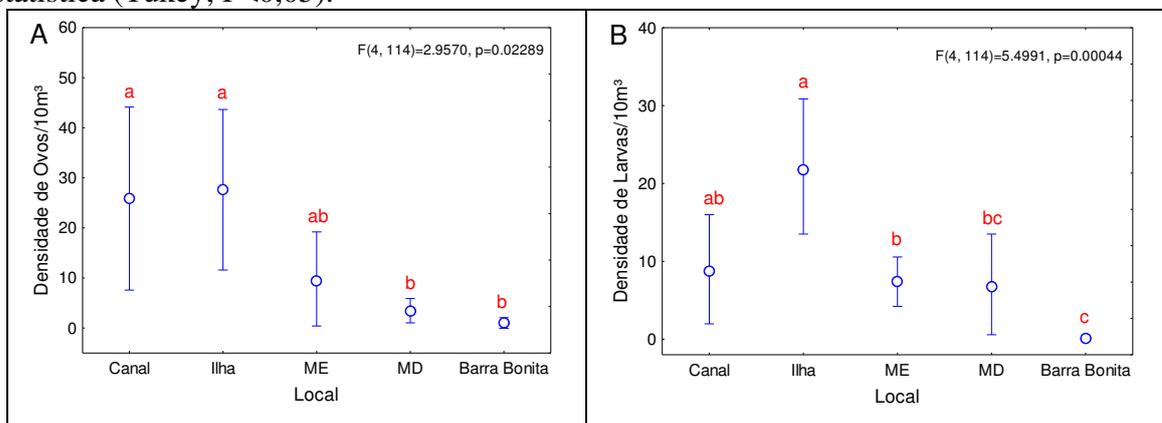


Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

#### 4.2.3 Variação de ovos e larvas nos diferentes micro-habitats

De acordo com a ANOVA, verificou-se que existem diferenças significativas para ovos e larvas (Tukey;  $P < 0,05$ ) nos diferentes micro-habitats (Figura 7). Em relação a densidade de ovos, os pontos Canal e Ilha apresentaram densidades maiores de ovos do que os pontos Barra Bonita e MD (Fig. 7A, Tukey;  $P < 0,05$ ). Em relação às larvas, o ponto Ilha apresentou as maiores densidades (Fig. 7B, Tukey;  $P < 0,05$ ).

**Figura 7:** Resultado da ANOVA para ovos (A) e larvas (B) nos diferentes micro-habitats do médio Uruguai, em Alecrim, RS, em que Margem Direita=MD e Margem Esquerda=ME. Os resultados da ANOVA unifatorial são apresentados e letras diferentes mostram diferença estatística (Tukey;  $P < 0,05$ ).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

### 4.3 Variação dos fatores ambientais de qualidade da água

Durante as coletas foram observados dados ambientais, os quais apresentaram as seguintes médias em suas variações: o nível do rio apresentou os maiores valores de transparência na foz do tributário, no ponto Barra Bonita e, os maiores valores no rio Uruguai. Em relação à condutividade elétrica, o ponto Barra Bonita apresentou os menores valores, quando comparado com os demais micro-habitats (Tabela 2).

**Tabela 2.** Média das variáveis abióticas observadas nos micro-habitats, em que Canal=C, Barra Bonita=BB, Margem Direita=MD, Margem Esquerda=ME e Ilha=I, entre novembro de 2015 e janeiro de 2016.

Fatores ambientais	Micro-habitats				
	C	BB	MD	ME	I
Nível do rio (m)	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
Transparência (cm)	35,00	70,67	35,00	35,00	35,00
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	5,00	5,18	4,95	4,89	4,86
Temperatura (C°)	25,27	24,35	24,97	25,27	25,12
Velocidade (m³/s)	1,04	0,93	1,31	1,57	1,18
Condutividade (µs/cm)	56,73	44,29	53,56	56,99	54,42
pH	7,49	7,56	7,29	7,44	7,35

Fonte: Martine, 2016.

### 4.4 Correlação das variáveis bióticas e abióticas

A partir da análise dos fatores bióticos e abióticos, observa-se uma correlação negativa ( $r = -0,38$ ;  $P < 0,05$ ) entre a transparência e ovos totais e correlação positiva (0,37) entre a condutividade elétrica e ovos totais. Para o estágio Larval vitelino foi verificado uma correlação negativa com (-0,49) a transparência e positiva com o oxigênio dissolvido (0,44) e condutividade (0,39), conforme 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 Alecrim, RS, entre novembro 2015 e janeiro de 2016, em que LV=Larval Vitelino, LPF=Larval Pré-Flexão, LF=Larval Flexão e LPO=Larval Pós-Flexão. Valores grifados em que  $P < 0,05$ .

Fatores ambientais/abióticos	Fatores bióticos					
	Ovos totais	Larvas totais	LV	LPF	LF	LPO
Nível do rio (m)	0,02	-0,09	0,33	-0,24	-0,14	-0,01
Transparência (cm)	<b>-0,38</b>	-0,26	<b>-0,49</b>	-0,10	-0,12	-0,16
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	0,26	-0,05	<b>0,44</b>	-0,26	-0,05	0,25
Temperatura °C	-0,16	0,04	-0,35	0,21	0,08	-0,17
Velocidade (m³/s)	0,10	0,27	0,21	0,24	0,13	0,25
Condutividade (µs/cm)	<b>0,37</b>	0,31	<b>0,39</b>	0,21	0,12	0,05
pH	0,09	0,03	-0,04	0,07	0,01	-0,06

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Em relação à densidade de larvas, a espécie *Bryconamericus stramineus* apresenta correlação negativa (-0,44) e *Luciopimelodus pati* correlação positiva (0,37) para o fator nível do rio. Em relação ao fator temperatura, apresentam correlação negativa as espécies *Bryconamericus stramineus* (-0,42) e *Brycon orbignyianus* (-0,39). As espécies de migradores apresentam correlação negativa (-0,37) com o fator transparência e correlação positiva (0,39) para o fator condutividade, conforme a tabela 4.

**Tabela 4.** Correlação de Pearson entre as variáveis ambientais e as densidades de larvas dos táxons mais abundantes e migradores do médio Uruguai, em Alecrim, RS, entre novembro de 2015 e janeiro de 2016. Valores grifados em negrito apresentam  $P < 0,05$ .

Larvas (m <sup>3</sup> )	Fatores ambientais					
	Nível do rio (m)	Transparência (cm)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Temperatura (C°)	Velocidade (m <sup>3</sup> /s)	Condutividade Elétrica (µs/cm)
<i>B. iheringii</i>	-0,19	-0,08	0,04	-0,14	-0,17	0,21
<i>B. stramineus</i>	<b>-0,44</b>	-0,23	-0,11	<b>-0,42</b>	-0,28	0,19
<i>B. orbignyianus</i>	0,04	-0,15	0,25	<b>-0,39</b>	-0,09	0,15
<i>L. pati</i>	<b>0,37</b>	-0,08	0,13	-0,18	-0,26	-0,09
<i>Leporinus</i> spp.	-0,09	-0,02	-0,05	0,03	0,04	0,31
<i>P. corruscans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>P. granulatus</i>	-0,11	-0,08	-0,06	0,11	-0,02	0,15
<i>P. maculatus</i>	0,25	-0,29	0,29	-0,27	0,01	0,27
<i>P. lineatus</i>	0,03	-0,13	0,24	-0,17	-0,13	0,14
<i>R. vulpinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>S. brasiliensis</i>	0,00	-0,15	0,21	-0,18	-0,05	0,29
<i>S. lima</i>	-0,15	0,03	-0,24	0,14	0,36	0,13
<i>Z. sungaro</i>	-0,01	0,19	0,16	-0,14	-0,27	-0,35
Migradores	0,19	<b>-0,37</b>	0,29	-0,27	0,02	<b>0,39</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

## 5 DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados verificou-se que existem diferenças significativas para ovos e larvas nos diferentes micro-habitats. A maior quantidade de ovos capturados nos meses de amostragem deve-se ao aumento da vazão do rio, o que foi observado durante o período de amostragem, de acordo com Simas (2013), visto que este fator estimula a desova. As maiores densidades de ovos foram registradas nos micro-habitats Canal (C) e Ilha (I), os quais se caracterizam por serem ambientes de águas rápidas, facilitando o carreamento dos ovos que ficam a deriva (SILVA et al., 2012).

Sobre as densidades de larvas, o micro-hábitat Ilha (I) apresentou os maiores valores, sob hipótese de ser um ambiente que apesar de estar localizado em um trecho de águas correntosas, apresenta pequenas áreas de remanso em suas margens, o que facilita a permanência, crescimento e desenvolvimento de larvas em estágios iniciais, visto que ali as larvas conseguem alimentar-se e podem exercitar a capacidade natatória, de acordo com Reynalte-Tataje et al. (2008). Sugere-se também que este micro-hábitat apresenta características particulares e bem específicas devido à elevada densidade de larvas do grupo Pimelodidae, as quais poderão ser investigadas em estudos posteriores.

Através da análise dos resultados de correlação entre as variáveis bióticas e abióticas foi possível observar que a densidade de ovos totais e o estágio Larval Vitelino (LV) relacionam-se negativamente com a transparência e positivamente com a condutividade elétrica. A relação da maior densidade de ovos e larvas em condições de maior turbidez dos rios tem sido vista por diferentes autores (NAKATANI et al., 2001; BIALTEZKI et al., 2005) que consideram esta condição importante para reduzir a exposição à ação dos predadores (REYNALTE-TATAJE, 2007). A condutividade elétrica é um fator que indica indiretamente um aumento da quantidade de material orgânico dissolvido na água, assim o aumento desta variável tem sido verificada em condições de elevada vazão do rio, aumento do nível da água e maior carregamento de material para dentro dele. A maior disponibilidade de matéria orgânica na água promove um aumento dos produtores primários e organismos planctônicos o que termina afetando positivamente no crescimento das larvas após a eclosão (THOMAZ et al., 2007; HUMPHRIES et al., 1999).

A maior captura de organismos do ictioplâncton no período noturno neste estudo, confirma a periodicidade diária da deriva de ovos e larvas citadas por HERMES-SILVA et al. (2009). Como sugere VAZZOLER (1996), os peixes apresentam diversas táticas reprodutivas que variam em função de variações do ambiente, como a qualidade e as flutuações das condições abióticas, a disponibilidade de alimento e a predação, buscando com isso maximizar o sucesso da prole. A maior densidade de ovos e larvas a noite tem sido verificado em diferentes ambientes da bacia do Prata (BAUMGARTNER, 2001; REYNALTE-TATAJE et al. 2008), apenas não tem sido verificado essa variação nictemeral no rio Baía (BIALETZKI et al., 2005) que se caracteriza por ter águas pretas.

Os resultados da variação mensal de ovos e larvas mostraram que não existem diferenças estatísticas significativas entre os meses amostrados, visto que a maioria das

espécies capturadas apresenta período reprodutivo entre outubro e março de acordo com Baumgartner et al. (1997), Bialezki et al. (2005) e Reynalte-Tataje (2007), com pico reprodutivo justamente entre novembro e janeiro de acordo com Vazzoler (1996).

Das 71 espécies de peixes existentes no médio rio Uruguai, de acordo com Zaniboni-Filho e Schulz (2003), foram identificadas 26 espécies durante a pesquisa que se realizou no período reprodutivo dos peixes, de novembro de 2015 á janeiro de 2016. Os grupos identificados neste estudo pertencem às ordens Siluriforme (79,1%) e Characiforme (19,8%), que é uma característica marcante em ambientes neotropicais de água doce, de acordo LoweMcConnell (1987), e confirmados com estudos sobre a representatividade destes grupos nestes ambientes, de acordo com Agostinho et al. (2005) e Reynalte-Tataje et al. (2012).

Entre os Siluriformes, destaca-se a família Pimelodidae, sendo que a espécie *Pimelodus maculatus* apresentou a maior densidade de larvas durante o período de amostragem, representando mais de 50%do total de larvas. A elevada densidade de larvas desta espécie deve-se à seu amplo período reprodutivo, visto que apresenta desova parcelada e o período reprodutivo para esta espécie se estende de outubro à março (NAKATANI et al. 2001). Entre os Characiformes, a maior densidade registrada pertence a família Characidae, com destaque para a espécie *Bryconamericus stramineus*, a qual apresenta período reprodutivo que se estende de setembro à janeiro, de acordo com Nakatani et al., (2001), sendo que esta foi encontrada em todos os micro-habitats da área de estudo, indicando que a espécie apresenta desenvolvimento inicial nos mais variados micro-hábitats presentes na calha de um rio principal e na foz de seus tributários. Ambas as espécies com as maiores densidades de larvas foram capturadas em todos os meses de coletas devido a sua larga escala temporal do período reprodutivo, coincidindo com o período de coletas deste estudo.

O ictioplâncton foi composto por larvas de espécies de peixes de pequeno, médio e grande porte, com estratégias reprodutivas de migrações longas, migrações curtas e sedentárias. Entre os peixes que realizam longas migrações, destaca-se o registro de espécies de grande porte, como *Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma corrunças* e *Brycon orbignyanus*.

Entre as espécies migradoras de grande porte, o dourado (*Salminus brasiliensis*), distribui-se ao longo de todo o rio Uruguai, sendo uma das espécies brasileiras cobiçadas para a pesca esportiva e comercial, entretanto, no estado do Rio Grande do Sul a sua pesca é proibida, visto que é vulnerável à extinção de acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do

estado do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). O dourado é uma espécie carnívora que habita águas correntosas, tendo bastante facilidade em transpor trechos com quedas d'água, utilizando estes ambientes para a captura de alimento e reprodução (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003). O Surubim pintado (*Pseudoplatystoma corruncans*) é um migrador de grande porte, podendo atingir até oitenta quilos e dois metros de comprimento, deslocando-se por aproximadamente setenta quilômetros no período reprodutivo (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003). Outra espécie migradora de grande porte, a Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) é principalmente onívora, a qual tem preferência por ambientes preservados. A espécie está ameaçada de acordo com o livro vermelho de extinção, sendo que não existem registros de captura da espécie no alto rio Uruguai (ZANIBONI-FILHO; SCHULZ, 2003) e é considerada praticamente desaparecida no baixo Uruguai (ESPINACH-ROS; RÍOS-PARODI, 1997). Entretanto, os registros de larvas nas amostragens desta pesquisa indicam que a Piracanjuba está alcançando o sucesso reprodutivo, nos remetendo a hipótese de que a espécie está encontrando as condições adequadas de reprodução e desenvolvimento inicial de larvas no Médio rio Uruguai.

## 6 CONCLUSÃO

A partir deste estudo verificou-se que larvas de peixes utilizam diferentes ambientes para o seu desenvolvimento das primeiras fases de vida e que o micro-habitat Ilha apresentou as maiores densidades de larvas totais, além de apresentar as maiores densidades de larvas em estágios iniciais, caracterizando-se como berçário de larvas de peixes em desenvolvimento primário. Destaca-se a presença de larvas do grupo Pimelodidae e espécies de migradores, assim como maior quantidade de ovos e larvas amostrados no período noturno. A partir disso, estas informações podem contribuir para a preservação da ictiofauna da região do médio rio Uruguai, já que apresentam dados importantes sobre locais de crescimento de formas jovens de peixes.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; H. F. JÚLIO-JR; L. C. GOMES; L. M. BINI; C. S. AGOSTINHO. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna, p. 179-208. *In*: A. E. A. M. VAZZOLER; A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (Ogs). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá, Editora da Universidade Estadual de Maringá, 460p. 1997.
- 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.
- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A.M.; GOMES, L.C.; OKADA, E.K. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* em distintas fases del ciclo de vida, em la planície de inundación del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Revue D'HydrobiologieTropicale** 26, 79-90, 1993.
- AGOSTINHO, A. A.; BIALETZKI, A.; SUZUKI, H. I.; LATINI, J. D.; GOMES, L. C.; FUGI, R.; DOMINGUES, W. M. **Biologia pesqueira e pesca na área de influência do APM Manso – Relatório Final – Ictiofauna**. Maringá: Eduem, 2005.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, **Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai**. – Brasília: 2006. 128 p. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/161/\\_publicacao/161\\_publicacao03032011023025.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao03032011023025.pdf) Acessado em 12/04/2016.
- BAUMGARTNER, G. **Determinação dos locais de desova e criadouros naturais de peixes e influência dos fatores abióticos sobre a abundância de larvas no alto rio Paraná, Brasil**. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; CAVICCHIOLI, M.; et al., Some aspects of the ecology of fish larvae in the floodplain of the high Paraná river, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(3): 551-563, 1997.
- BIALETZKI, A., NAKATANI, K., SANCHES, P. V., et al. Larval fish assemblage in the Baía river (MatoGrosso do Sul State, Brazil): temporal and spatial patterns. **Environmental Biology of Fishes**. 73:37-47, 2005.
- BUCKUP, P. L.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil** – Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2007. 195 p.
- ESPINACH-ROS, A.; RÍOS-PARODI, C. Conservación de la fauna ictica en el Embalse de Salto Grande. **Comision Administradora del Rio Uruguay (CARU) / Comision Tecnica Mixta de Salto Grande (CTMSG)**. 37p., 1997.
- HAHN, N.S.; FUGI, R. ; ANDRIAN, I.F. Trophic ecology of the fish assemblages. *In*: **The upper Paraná river and its floodplain physical aspects, ecology and conservation**. THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S (eds.). Backhuys Publishers, Leiden, p.247-259, 2004.
- HICKMANN, C. P. Jr; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. **Princípios integrados de zoologia**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

HUMPHRIES, P.; KING, A. J; KOEHN, J. D. Fish, flows and flood plains: links between freshwater fishes and their environment in the Murray-Darling River system, Australia. **Environmental Biology of Fishes**.56, 129-151, 1999.

KELSO, W. E.; RUTHERFORD, D.A..Collection, preservation, and identification of fish eggs and larvae. In: MURPHY, B. R.: WILLIS, D. W. (ed.). **Fisheries techniques**.2 ed. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 1996, cap.9, p. 255-302.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 534 p.

MALABARBA, L. R., R. E. REIS, R. P. VARI, Z. M. LUCENA & C. A. Lucena (Eds.). 1998. **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**.PortoAlegre, Edipucrs, 603 p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. MACHADO, Â. B. M.; DRUM MOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ogs). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1.ed. - Brasília, DF : MMA: Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008, 1420 p.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUNGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S.. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e identificação**. Maringá: EDUEM, 2001, 378 p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JUNIOR, C. J. (Org.) **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDPUCRS, 2003.

REYNALTE-TATAJE, D. A. **Influência das variáveis ambientais na distribuição espaço-temporal do ictioplâncton em duas bacias hidrográficas brasileiras**. 2007. 119 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

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).

REYNALTE-TATAJE, D. A.; HERMES-SILVA, S; SILVA, P. A.; BIALETZKI, 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, Editora UFSC, 2008, p. 229-256 (b).

REYNALTE-TATAJE, D. A.; ZANIBONI-FILHO, E.; HERMES-SILVA, S.; MACHADO, C.; GUERESCHI, R. M.; NUÑER, A. P. O., Assembleia de peixes. p. 11-44. In: ZANIBONI-FILHO, E.,NUÑER, A. P. O (Org.). **Reservatório de Machadinho: peixes, pesca e tecnologias de criação**. Florianópolis, Editora UFSC, 256 p., 2012.

SCHLOSSER, I.J. Critical landscape attributes that influence fish population dynamics in headwater streams. **Hydrobiologia**, p. 71-81. 1995.

SILVA, P. A.; REYNALTE-TATAJE, D. A.; ZANIBONI-FILHO, E. Identification of fish nursery areas in a free tributary of an impoundment region, upper Uruguay River, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v.10, p. 425-438, 2012.

- 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.
- STANFORD, J. A.; WARD, J. V.; LISS, W. J.; FRISSEL, C. A.; WILLIAMS, R. N.; LICHANOWICH, J. A.; COUTANT, C. C. A general protocol for restoration of regulated rivers. **Regulated Rivers: Research and Management**, v. 12, p. 391-413. 1996.
- THOMAZ, S. M.; BINI, L. M.; BOZELLI, R. L. Flood sincrease similarity among aquatic habitats in river flood plain systems. **Hydrobiologia**, v. 579, n. 1, p. 1-13,2007.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, Editora da UEM, 1996. 169p.
- ZACARDI, D. M., Variação e abundância do ictioplâncton em canais de maré no Extremo Norte do Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 5, n. 1, p. 43-52, 2015.
- ZANIBONI-FILHO, E.; SCHULZ, U. H.. Migratory Fishes of the Uruguay River. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. **Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status**. Washington: The World Bank, 2003. p. 157-195.
- ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATA, O. A.; NUÑER, A.P. **Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai**. Florianópolis: Editora da UFSC. 128p. 2004.