



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA – AQI

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES  
NA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS/SC – BRASIL.

CAROLINA ANTONIETA LOPES

FLORIANÓPOLIS/SC  
2010-1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA – AQI

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES  
NA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS/SC – BRASIL.

Relatório de Estágio Supervisionado II  
apresentado ao Curso de Engenharia de  
Aquicultura como requisito a obtenção  
do grau de Engenheira de Aquicultura  
junto a Universidade Federal de Santa  
Catarina.

GRADUANDA: CAROLINA ANTONIETA LOPES  
ORIENTADOR: DR. EVOY ZANIBONI FILHO  
SUPERVISOR: DR. DAVID AUGUSTO REYNATE-TATAJE

FLORIANÓPOLIS/SC  
2010-1

LOPES, CAROLINA ANTONIETA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE  
PEIXES NA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS/SC – BRASIL.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FLORIANÓPOLIS: UFSC, 2010. 39p.

## **AGRADECIMENTOS**

Tantas pessoas me ajudaram a chegar ao fim desta jornada que é difícil agradecer a todas em apenas algumas linhas.

Primeiramente gostaria de agradecer a essa força superior que recorreremos nos momentos em que mais precisamos. Foram muitos os momentos que pedi para que me desse equilíbrio e sabedoria para seguir minha jornada.

Não poderia deixar de agradecer em momento algum minha família. Meus queridos pais, pois eles são os grandes responsáveis por eu ter chegado até esse momento para escrever essas palavras. Agradeço pelo apoio quando escolhi me tornar Engenheira de Aquicultura, por acreditarem nos meus sonhos, por terem me ensinado valores tão preciosos. Não poderia também deixar de agradecer meu irmão, que mesmo um pouco longe agora, sempre acreditou em mim, e minha madrinha, por sempre vibrar com minhas conquistas.

Meu noivo, companheiro, amigo, Eduardo, por ter me escutado quando precisei desabafar, por ter me incentivado quando eu achava que estava tudo perdido, pela paciência e amor. Obrigado por tudo!

Agradecer ao meu orientador, professor Evoy Zaniboni Filho, pela oportunidade, apoio e exemplo.

Agradecer aos anjos, David A. Reynalte-Tataje, Michele Cavalheiro Nunes, Valquíria Garcia, pela amizade, carinho, paciência, e a ajuda imprescindível neste trabalho. Saibam que vocês são exemplos para mim!

A toda equipe do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água doce – LAPAD, que de alguma forma ajudou na concretização deste sonho. E também a todos que não participaram diretamente, mas que me aconselharam quando não sabia o que fazer, os que me fizeram rir quando estava desanimada, e as amigas que fiz ao longo do tempo.

As minhas amigas queridas que conquistei durante esses anos de faculdade, Ane, Flávia Jully e Val, que com elas pude dividir angústias, tristezas, alegrias e vitórias. Obrigada por fazerem parte da minha vida!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelo apoio financeiro.

*“O bom filósofo, e o bom cientista, devem ter a capacidade de se admirar diante das coisas mais óbvias e banais, e se perguntar o que aquilo de fato significa”.*

*Aristóteles*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
RESUMO.....	9
1. INTRODUÇÃO .....	9
1.1. Ictioplâncton.....	9
1.2. Lagoas Costeiras.....	10
2. METODOLOGIA.....	12
2.1. Área de Estudo .....	12
2.2. Coleta de Ictioplâncton .....	13
2.3. Análises de Dados .....	16
3. RESULTADOS .....	18
4. DISCUSSÃO .....	29
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Localização da área de estudo e pontos de coleta na lagoa do Peri 13
- Figura 2:** Pontos de coleta, (A=S1, B=S2). Fonte: LAPAD/UFSC. .... 14
- Figura 3:** Pontos de coleta, (A=S3, B=S4). Fonte: LAPAD/UFSC. .... 14
- Figura 4:** Ponto de coleta S5. Fonte: LAPAD/UFSC..... 15
- Figura 5:** Densidade de ovos de peixes nos diferentes pontos de amostragem da Lagoa do Peri (SC/Brasil), no período de junho de 2008 a abril de 2010 (círculos=valor médio; barras=erro padrão). .... 20
- Figura 6:** Densidade de larvas de peixes nos diferentes pontos de amostragem da Lagoa do Peri (SC/Brasil), no período de junho de 2008 a abril de 2010 (círculos=valor médio; barras=erro padrão). .... 21
- Figura 7:** Eixos 1 e 2 da DCA mostrando a segregação espaço-temporal dos pontos de amostragem na Lagoa do Peri no período de junho de 2008 a abril de 2010 e as espécies que mais influenciaram na formação desses eixos. .... 23
- Figura 8:** Análise de correspondência canônica relacionada à abundância dos táxons mais freqüentes capturados na Lagoa do Peri (Santa Catarina, Brasil), no período entre junho de 2008 e abril de 2010 mostrando a distribuição espaço-temporal dos pontos (A) e espécies (B) e sua relação com as variáveis ambientais. .... 26
- Figura 9:** Análise de variância aplicada à matriz dos escores da CCA 1 (A) e CCA 2 (B) dos dados coletados na Lagoa do Peri (Santa Catarina, Brasil) no período de junho de 2008 a abril de 2010. .... 27

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Distribuição mensal da frequência de ocorrência (FO%) dos distintos grupos taxonômicos e densidade média mensal e espacial (indivíduos/10m<sup>3</sup>) de larvas de peixes na lagoa do Peri (entre junho de 2008 e abril de 2010). Os valores mensais da densidade (indivíduos/ 10m<sup>3</sup>) estão divididos em: <0,1 = X; entre 0,1-1,0 = XX; >1,0 = XXX. .... 19
- Tabela 2:** ANOVA bifatorial aplicada aos dados de densidade total de ovos, larvas e das três espécies mais abundantes na Lagoa do Peri (SC/Brasil) no período de junho de 2008 a abril de 2010. .... 22
- Tabela 3:** Resultado das comparações pareadas dos grupos (meses) do teste de permutação MRPP aplicado a matriz de dados de abundâncias de larvas da Lagoa do Peri (SC/Brasil) coletados no período de junho de 2008 a abril de 2010 ..... 24
- Tabela 4:** Resultado da análise de correspondência canônica (CCA) associando os táxons mais frequentes e as variáveis ambientais medidas nos diferentes pontos de coleta da Lagoa do Peri, entre junho de 2008 e abril de 2010. Teste de Monte Carlo para a significância dos primeiros eixos da ordenação  $P < 0.01$  ( $n = 999$  permutações). Valores em negrito foram estatisticamente significativos ..... 25

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a distribuição espacial e temporal dos ovos e larvas de peixes na lagoa do Peri, uma lagoa costeira, de água doce, localizada no município de Florianópolis/SC, que possui grande importância ecológica e social. As coletas de ictioplâncton foram realizadas bimestralmente de junho de 2008 a abril de 2010 com redes cilíndrico-cônicas de 500µm. As redes foram arrastadas por um barco em velocidade baixa na superfície da água, por 10 minutos. O fluxômetro preso à rede forneceu o volume de água filtrada. Os dados abióticos, como temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica (µS/cm) e transparência (cm) foram mensurados no momento da coleta do ictioplâncton. Em laboratório, as amostras foram triadas com auxílio de microscópio estereoscópico sobre placa de Bogorov. Os ovos e larvas foram quantificados e fixados em formalina 4%. As larvas ainda foram identificadas até o menor nível taxonômico possível. Para a obtenção dos resultados estatísticos foram utilizadas as médias aritméticas das densidades, a frequência de ocorrência (FO%), ANOVA uni e bifatorial, DCA (*Detrended Correspondence Analysis*), teste de permutação MRPP (*Multiple Response Permutation Procedure*), PCA (*Principal Components Analysis*), CCA (*Canonical Correspondence Analysis*), Teste de Monte Carlo e Correlação de Spearman. Foram obtidos 181 ovos e 1.346 larvas. As espécies mais representativas foram *Awaous tajasica*, *Ctenogobius* sp1. e *Platanichthys platana*. Através da análise de ANOVA, foi verificado que existem diferenças significativas na distribuição temporal de ovos ( $F=17,03$ ;  $P<0,05$ ) e espaço-temporal de larvas ( $F=5,39$ ;  $P<0,05$ ). De maneira geral, os ovos foram capturados principalmente no mês de agosto de 2008. A abundância das larvas apresentou interação espaço-temporal onde as maiores densidades foram encontradas nos pontos S1 em agosto de 2008, e no ponto S5 em outubro de 2009. A temperatura da água apresentou correlação inversa com o aumento dos valores de ovos ( $r= -0.657$ ;  $P<0.05$ ) e larvas ( $r= -0.495$ ;  $P<0.05$ ). Dentre as larvas apenas as do gênero *Astyanax* spp. apresentaram correlação positiva com a temperatura da água ( $r= 0.550$ ;  $P<0.05$ ), as demais espécies apresentaram correlação inversa, *Odontesthes argentinensis* ( $r= -0.784$ ;  $P<0.05$ ), *Lycengraulis grossidens* ( $r= -0.670$ ;  $P<0.05$ ), *Ctenogobius* sp1. ( $r= -0.481$ ;  $P<0.05$ ) e *Ctenogobius* sp2. ( $r= -0.380$ ;  $P<0.05$ ). A precipitação apresentou correlação positiva apenas com *Awaous tajasica* ( $r= 0.799$ ;  $P<0.05$ ). Conclui-se portanto, que o ictioplâncton na lagoa do Peri apresenta uma discreta variação espaço-temporal. Temporalmente as espécies mais abundantes se reproduzem ao longo de todo o ano, principalmente nos meses mais frios.

**Palavras-chave:** Ictioplâncton, áreas de desova, reprodução, e Lagoa do Peri.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Ictioplâncton**

Os primeiros trabalhos sobre a comunidade de ovos e larvas de peixes foram realizados no início do século XX (NAKATANI et al., 2001), com a descrição de espécies marinhas (RÉ, 1999). Desde então, muitos desses estudos vêm sendo desenvolvidos tanto em ambientes marinhos, quanto dulcícolas, e abrangem não só a descrição de espécies, como também a interação entre o ictioplâncton e o meio ambiente.

Os estudos sobre ictioplâncton permitem descobrir áreas de desova e crescimento (FUENTES e ROS, 1998; REYNALTE-TATAJE e ZANIBONI-FILHO, 2008), descrever a relação dos ovos e das larvas com os fatores ambientais (GALUCH et al., 2003), estimar abundância de determinada espécie e fornecer informações sobre a biologia e a ecologia das espécies (NAKATANI et al., 2001). Segundo Yoneda (2010), a investigação permite fazer levantamentos quali-quantitativos do ictioplâncton, entender o papel desses organismos na teia alimentar, avaliar o potencial pesqueiro de uma dada região, e a otimização dos níveis de exploração de espécies comercialmente importantes.

Outros aspectos relevantes são que os estudos de ictioplâncton possibilitam o planejamento de ações de proteção (SANTIN et al., 2009) e manejo de estoques (NAKATANI et al., 2001). Tais ações contribuem para a manutenção das espécies, principalmente as em via de desaparecimento (NAKATANI et al., 2001), e estas ações também afetam diretamente as comunidades ribeirinhas que dependem dos estoques pesqueiros para a sobrevivência.

As pesquisas com ictioplâncton fornecem também informações para o desenvolvimento de tecnologias de cultivo para espécies de importância econômica (NAKATANI et al., 2001). A determinação dos aspectos relacionados ao tipo de desova, tipo de ovo, tempo de incubação, desenvolvimento embrionário, tamanho final de eclosão das larvas (REYNALTE-TATAJE e ZANIBONI-FILHO, 2008), e as variáveis ambientais que influenciam no crescimento e na alimentação das espécies (NAKATANI et al., 2001), são informações que podem ser aplicadas em técnicas de cultivo.

Segundo Bialezki et al. (1998), os pesquisadores de ovos e larvas de peixes encontram vários obstáculos devido à dificuldade de identificação das larvas, pois existem similaridades entre as espécies nos primeiros estágios de vida. Além disso, a maioria é morfologicamente diferente dos adultos (CAVICCHIOLI, 1995; YONEDA, 2010). Outro agravante é a falta de informação e de chaves de identificação adequadas (BIALETZKI et al., 1998), principalmente para larvas de peixes de águas continentais.

Apesar de todas as dificuldades existentes, podem ser destacados alguns trabalhos desenvolvidos que abordam os diferentes aspectos do ictioplâncton em diferentes ambientes, sendo estes Corrêa (2008) e Hermes-Silva et al. (2009), que desenvolveram trabalhos na bacia do Alto rio Uruguai. Galuch et al. (2003) e Baumgartner et al. (2004), na bacia do rio Paraná, e Santin et al. (2009) e Tondato et al. (2010) para outras bacias hidrográficas do Brasil. Já para ambientes marinhos, podem ser citados Freitas e Muelbert (2004), e Macedo-Soares (2008).

### **1.2. Lagoas Costeiras**

As lagoas costeiras são corpos de água que podem variar desde pequenas depressões de caráter temporário, preenchidas por água da chuva e/ou do mar, até corpos permanentemente alagados de grandes extensões (ESTEVES, 1998). São separadas do mar por estreitas barreiras de areia ou cascalho (BARNES, 1980), evidenciando que são ambientes de transição entre os domínios continentais e marinhos (PÉREZ-RUZAFÁ et al., 2007).

Caracteristicamente essas lagoas possuem conexões (canais ou série de canais) com um corpo de água adjacente maior, o que permite o intercâmbio de água. Lagoas menores podem ser afetadas apenas pela percolação da água no solo ou pelas chuvas (BARNES, 1980). Esse tipo de ecossistema ocupa cerca de 13% da extensão costeira mundial (BARNES, 1980) e na América do Sul, corresponde a 12,2% da extensão da costa (BARNES, 1980; SCHIFINO et al., 2004).

As lagoas costeiras apresentam características diferenciadas dentro do conjunto de ecossistemas aquáticos (HUSZAR e SILVA, 1992). São considerados ambientes com alta produtividade, que servem como áreas de berçário, alimentação (PÉREZ-RUZAFÁ et al., 2004; RAMOS-MIRANDA et al.,

2005) e de refúgio (MACEDO-SOARES et al., 2010) para espécies de invertebrados e peixes. No entanto, são ambientes que sofrem extremas flutuações das variáveis ambientais, tais como temperatura e salinidade, o que afeta a composição da comunidade e a abundância dos peixes (AVENDAÑO-IBARRA et al., 2004).

Muitos dos estudos que abrangem a dinâmica do ictioplâncton são focados em mangues, baías, e na plataforma continental, mas raramente em lagoas costeiras (MACEDO-SOARES et al., 2009). Segundo Santin et al. (2009), os estudos também são focados mais nas formas juvenis, e poucos nos primeiros estágios de vida dos peixes. Sendo assim, as pesquisas sobre a comunidade de ovos e larvas de peixes nestes ambientes são escassas.

Entre os trabalhos realizados com a distribuição de ictioplâncton em lagoas costeiras, podem ser destacados os de Pérez-Ruzafa et al. (2004), para a lagoa costeira Mar Menor, no Mediterrâneo, Sanvicente-Añorve et al. (2002), para duas lagoas no Caribe mexicano e Macedo-Soares et al. (2009), para uma lagoa subtropical no sul do Brasil. Outros trabalhos podem ser destacados como os de Muelbert e Weiss (1991), Sinque e Muelbert (1998), Martins et al. (2007), Filgueras (2009), Franzen (2010) e Bruno e Muelbert (no prelo) para a Lagoa dos Patos. Castro (2001), Barletta-Bergan et al. (2002), Joyeux et al. (2004), e Coser et al. (2007) para outras regiões do Brasil.

No sul do Brasil, entre as lagoas costeiras existentes, pode ser destacada a lagoa do Peri, que é o maior manancial de água doce de superfície do município de Florianópolis/SC (SANTOS et al., 1989; SIMONASSI, 2001). Essa lagoa possui expressiva importância social e ecológica, pois suas águas são utilizadas para abastecimento de parte da população de Florianópolis desde o ano de 2000 pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), e por ainda manter parte de suas características naturais (CARDOSO et al., 2008).

Estudos ambientais são realizados nesta lagoa desde a década de 70 (SIMONASSI, 2001), no entanto, e de acordo com Teive et al. (2008), os levantamentos têm sido pontuais, sendo que ainda existem algumas lacunas do conhecimento sobre a estrutura e funcionamento deste ambiente. Com relação à ictiofauna da lagoa do Peri, poucos estudos foram realizados. Lapolli et al. ([d.a. 1990]) desenvolveram um trabalho com ictiofauna de maneira mais

sucinta, considerando apenas os indivíduos adultos, não abordando a dinâmica de desenvolvimento das formas jovens de peixes. Assim como Mafra et al. (2003), que fez um levantamento da ictiofauna do canal de escoamento de água da lagoa (rio Sangradouro).

Baseados em estudos realizados no sul do Brasil (FILGUEIRAS, 2009; MACEDO-SOARES et al., 2009; FRANZEN, 2010) foi hipotetizado que existe uma variabilidade espacial e temporal na distribuição de ovos e larvas, e que esta se encontra relacionada à variação dos fatores abióticos que atuam na lagoa. Dessa forma, devido à ausência de estudos de reprodução e ictioplâncton, pouco se sabe sobre a dinâmica reprodutiva das diferentes espécies que habitam a lagoa do Peri. Assim, se desconhece quando essas espécies estão se reproduzindo, onde, e de que maneira as variáveis ambientais estão influenciando. Para testar esta hipótese, o presente trabalho levantou os seguintes objetivos: 1) Determinar a composição taxonômica; 2) determinar a distribuição espacial e temporal do ictioplâncton; 3) determinar locais de desova, crescimento e períodos reprodutivos das principais espécies e 4) a relação das variáveis ambientais com os organismos ictioplanctônicos encontrados.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Área de Estudo**

A Lagoa do Peri está localizada ao sul da Ilha de Santa Catarina inserida no Parque Municipal da Lagoa do Peri entre as coordenadas 27°41'28" e 27°45'38"S e 48°31'11" e 48°33'38"W (**Figura 1**). Este Parque foi tombado como Patrimônio Natural em junho de 1976, e regulamentado no período de 1981 a 1982 (CARDOSO et al., 2008).

Este corpo hídrico está inserido dentro de uma bacia hidrográfica de aproximadamente 20km<sup>2</sup> e 5,1km<sup>2</sup> de espelho de água (SANTOS et al., 1989; PENTEADO, 2002). Está situada a 3 metros acima do nível do mar (CARDOSO et al., 2008) e possui uma profundidade média de 4 metros, mas pode chegar a profundidades aproximadas de 11 metros (SILVA et al., 1989; PENTEADO, 2002).

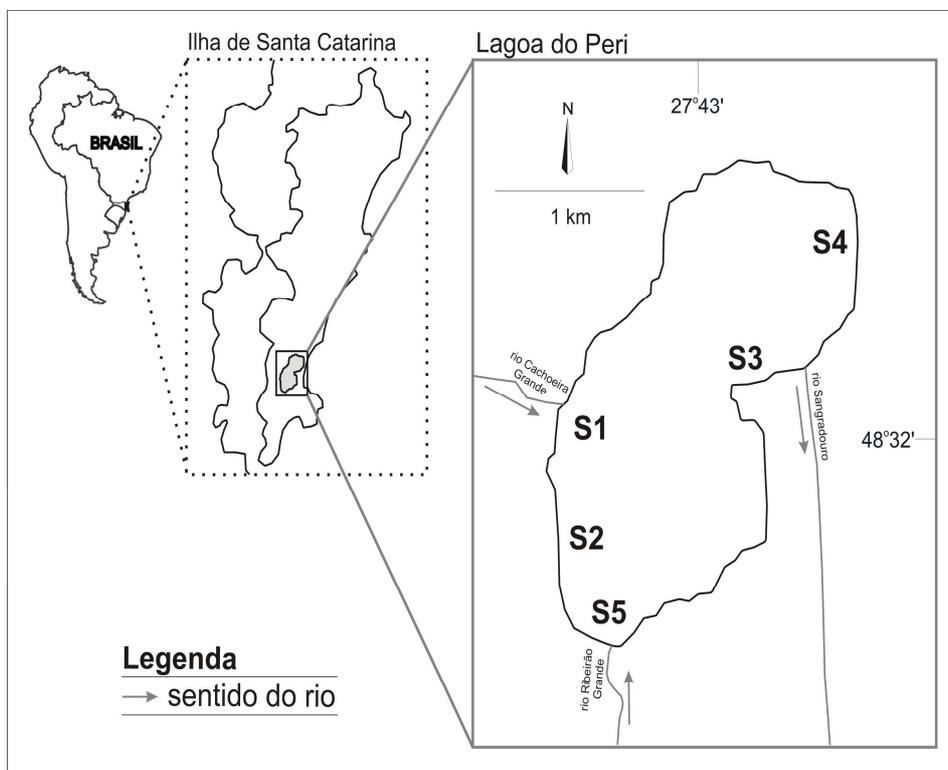
O volume de água é determinado pelo regime pluviométrico que atua na bacia hidrográfica (SIMONASSI, 2001), e pela drenagem de dois riachos

principais, Cachoeira Grande e o Ribeirão Grande (rio Sertão), conforme CARDOSO et al., (2008). O excedente da água da lagoa escoar até encontrar o mar entre as praias da Armação do Pântano do Sul e do Matadeiro, pelo rio Sangradouro (PENTEADO, 2002).

De acordo com Penteado (2002), a lagoa do Peri é habitat de diferentes espécies de peixes e crustáceos, pois o contato dessa lagoa com o mar permite que muitas espécies eurihalinas atinjam a lagoa e se reproduzam de forma abundante.

## 2.2. Coleta de Ictioplâncton

Foram definidos 5 locais de coleta (**Figura 1**).

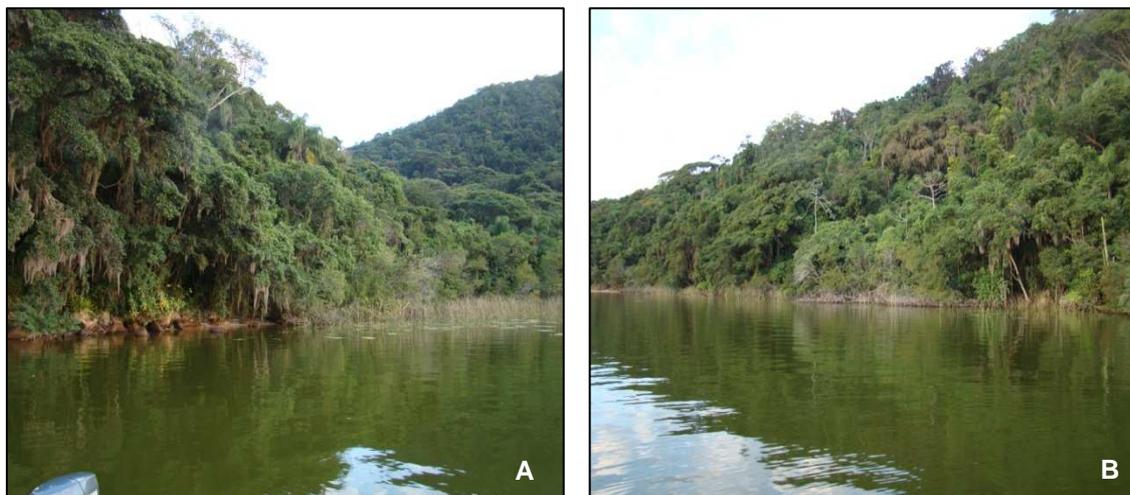


**Figura 1:** Localização da área de estudo e pontos de coleta na lagoa do Peri

Os pontos foram definidos com base em características distintas:

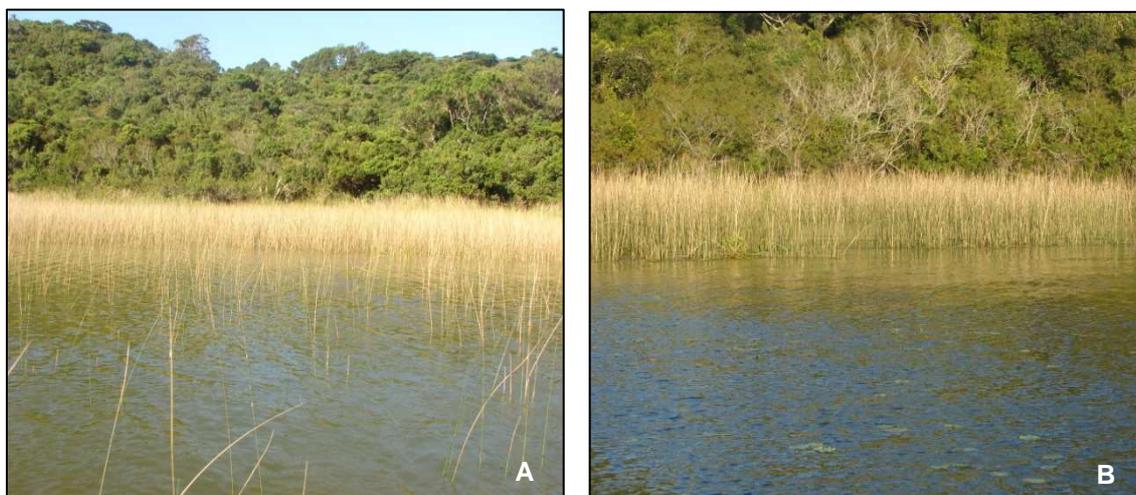
- **S1:** localizado nas coordenadas 27°44'31''S 48°32'58''W. Ambiente próximo à foz do rio Cachoeira Grande margeado por mata atlântica bastante densa (**Figura 2A**), o que confere um aporte substancial de matéria orgânica (nutrientes) à água. Possui fundo pedregoso e com profundidade entre 3 e 4 metros.

- **S2:** Localizado nas coordenadas 27°44'07''S 48°31'59''W próximo à mata, apresenta fundo pedregoso e profundidade de 3 metros (**Figura 2B**).



**Figura 2:** Pontos de coleta, (A=S1, B=S2). Fonte: LAPAD/UFSC.

- **S3:** Localizado nas coordenadas 27°43'38''S 48°30'36''W está situado em uma região de praia e águas rasas (**Figura 3A**), profundidade entre 0,5 a 1 metro com fundo de areia, com considerável presença de uma espécie de macrófita aquática emergente, o Peri (*Scirpus californicus*) (SAKUMA, 2008).
- **S4:** Localizado nas coordenadas 27°43'25''S 48°30'31''W, muito semelhante ao ponto anterior, também caracterizado por uma grande quantidade da mesma macrófita aquática emergente (Peri), com baixa profundidade e fundo de areia e com matéria orgânica superficial (**Figura 3B**).



**Figura 3:** Pontos de coleta, (A=S3, B=S4). Fonte: LAPAD/UFSC.

- **S5:** Localizado nas coordenadas 27°54'42"S 48°30'31"W fica próximo à foz do rio Ribeirão Grande (**Figura 4**), o que garante aporte de nutrientes, Possui fundo pedregoso com profundidade de 3 metros.



**Figura 4:** Ponto de coleta S5. Fonte: LAPAD/UFSC.

As coletas foram realizadas bimestralmente entre junho de 2008 e abril de 2010. As amostras eram coletadas durante dois dias, sendo realizadas duas repetições para cada dia. A captura dos ovos e larvas foi realizada a partir das 21hs, através de redes cilíndrico-cônicas de abertura de malha de 500 $\mu$ m. As redes permaneceram por 10 minutos amarradas ao barco na superfície da água em cada ponto amostral, com o barco em velocidade baixa. Um fluxômetro mecânico acoplado à rede foi utilizado para a obtenção do volume de água filtrado.

Simultaneamente às coletas os dados abióticos, tais como temperatura ( $^{\circ}$ C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica ( $\mu$ S/cm) foram medidos com sonda multiparâmetro, e a transparência (cm) medida através de disco de Secchi.

As amostras foram acondicionadas em potes plásticos de 500 mL e fixadas em formalina 4% devidamente identificados de acordo com o ponto amostral. Posteriormente em laboratório, as amostras foram lavadas e triadas com auxílio de microscópio estereoscópico sobre placa de Bogorov. Os ovos e larvas foram separados do restante do material orgânico para posterior identificação.

Os ovos e larvas foram quantificados e as larvas identificadas até o menor nível taxonômico possível, a abundância de ictioplâncton foi padronizada para o volume de água de 10 m<sup>3</sup> (NAKATANI et al., 2001).

### **2.3. Análises de Dados**

Para avaliar a variação espaço-temporal (fatores: pontos de amostragem e meses, respectivamente) da abundância total de ovos e larvas (variáveis dependentes) foi utilizada a média aritmética da densidade durante todo o período de estudo e a frequência de ocorrência (FO%).

Os dados foram previamente transformados em  $\log_{10} x + 1$  e depois aplicada uma Análise de Variância Bi-fatorial (ANOVA factorial). Para avaliar a variação temporal dos três táxons mais abundantes pela média aritmética, foi aplicado o protocolo da ANOVA protegida (Hicks, 1993). Neste protocolo, uma análise de variância multivariada (MANOVA) é aplicada inicialmente. Em caso de significância, ANOVAs bi-fatoriais são aplicadas para todas as espécies. Esta abordagem é recomendada, porque é possível encontrar diferenças ao acaso (erro TIPO I), quando muitos testes são usados. Quando o resultado das ANOVAs foi significativo, aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey, para avaliar diferenças na abundância do ictioplâncton entre os meses e pontos.

Para sumarizar a estrutura das assembléias de larvas nas diferentes estações e meses amostrados, foi aplicada sobre os dados de densidade uma análise de correspondência com remoção do efeito de arco (DCA, *Detrended Correspondence Analysis*; Gauch, 1982). Os eixos retidos para interpretação foram os que apresentaram autovalores maiores que 0.20 como sugerido por Matthews (1998). Para minimizar o efeito de espécies raras na ordenação, foram selecionadas somente as espécies que apresentaram Frequência de Ocorrência (FO) > 5% durante o período de estudo. Para avaliar a diferença das assembléias de larvas presentes nos diferentes meses e pontos de amostragem, e evidenciar o observado na DCA, o mesmo conjunto de dados utilizado para esta multivariada foi submetido ao teste de permutação MRPP (*Multiple Response Permutation Procedure* - programa PCord 5.0). Neste teste para determinar a consistência da classificação foi utilizado o valor (T), para avaliar a significância estatística (P) e para avaliar a homogeneidade entre os grupos foi utilizado o valor (A) (MCCUNE e GRACE, 2002).

Para avaliar a relação entre a estrutura das assembléias de larvas de peixes e o conjunto de variáveis ambientais, foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA; TER BRAAK, 1986). Os dados abióticos foram previamente logaritmizados ( $\log_{10} x+1$ ) com exceção do pH. A inclusão de variáveis ambientais na CCA foi baseada em um procedimento de seleção *forward*. A significância estatística da relação espécie-ambiente foi testada através de testes de Monte Carlo, a partir de 1.000 randomizações. Para determinar a fração de variação da estrutura das assembléias de larvas, explicada pelas variáveis ambientais, foi usado o método de partição de inércia proposto por Borcard et al. (1992). Para determinar a segregação temporal e espacial dos dados dos eixos selecionados foi utilizada ANOVA unifatorial ( $\alpha=0.05$ ). Quando o resultado das ANOVAs foi significativo, aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey, para avaliar diferenças das médias. Todas as ordenações foram realizadas no programa PCord 5.0 e o nível de significância adotado foi 0,05. Finalmente, as densidades log-transformadas ( $\log_{10} x+1$ ) das larvas das espécies mais abundantes foram correlacionadas com as variáveis ambientais selecionadas pela CCA, através da correlação de Spearman.

### 3. RESULTADOS

#### *Composição taxonômica do ictioplâncton*

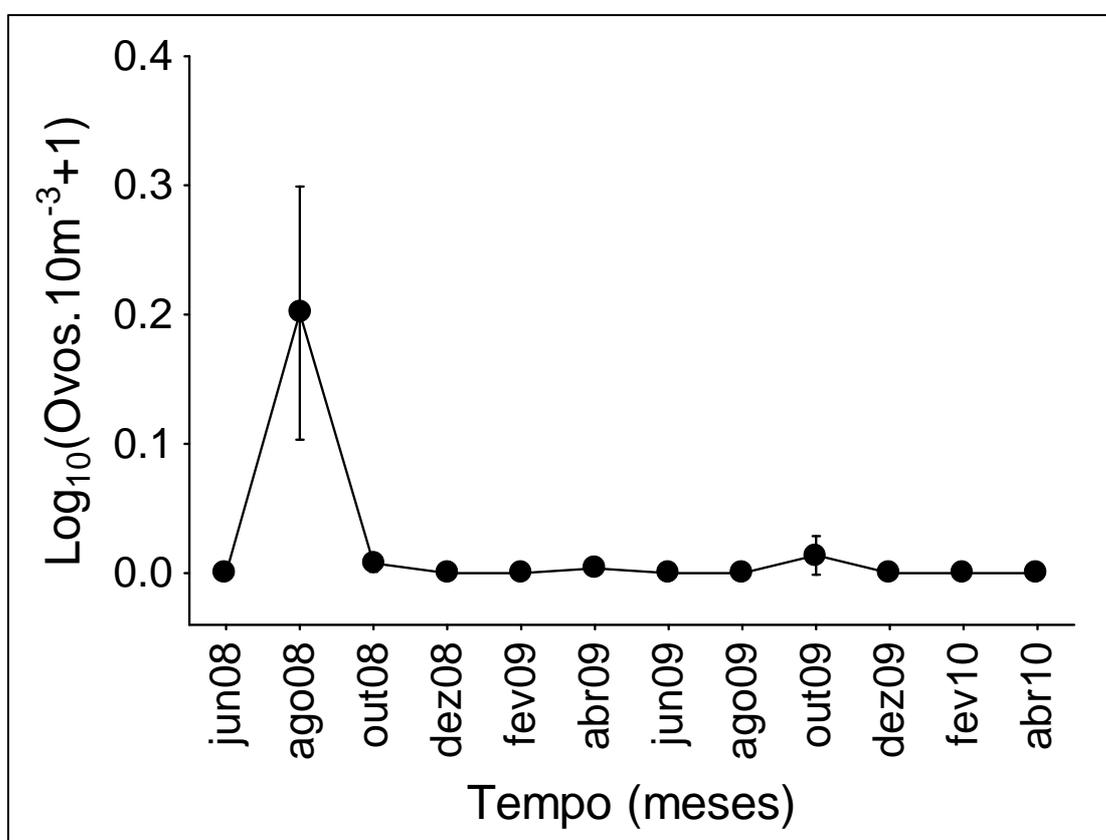
No período de estudo foram obtidas 240 amostras. Nestas, foram encontrados 181 ovos e 1.346 larvas. As espécies foram enquadradas em 4 ordens e 6 famílias, sendo que as espécies com maior frequência de ocorrência pertenceram a ordem Perciforme, família Gobiidae, representada pela espécie *Awaous tajasica* que ocorreu em 49,6%, e a espécie *Ctenogobius* sp1. que ocorreu em 34,6% das amostras. A segunda ordem em frequência de ocorrência foi a Clupeiforme, família Clupeidae, onde a espécie *Platanichthys platana* ocorreu em 37,9% das amostras, e a espécie *Lycengraulis grossidens* ocorreu em 7,1%. A terceira foi a ordem Characiforme, família Characidae, representada pela espécie *Astyanax* spp. que ocorreu em 8,3% das amostras. 12,5% das larvas capturadas não puderam ser identificadas devido ao fato de estarem danificadas, não permitindo a identificação até o nível específico (**Tabela 1**).

**Tabela 1:** Distribuição mensal da frequência de ocorrência (FO%) dos distintos grupos taxonômicos e densidade média mensal e espacial (indivíduos/10m<sup>3</sup>) de larvas de peixes na lagoa do Peri (entre junho de 2008 e abril de 2010). Os valores mensais da densidade (indivíduos/ 10m<sup>3</sup>) estão divididos em: <0,1 = X; entre 0,1-1,0 = XX; >1,0 = XXX.

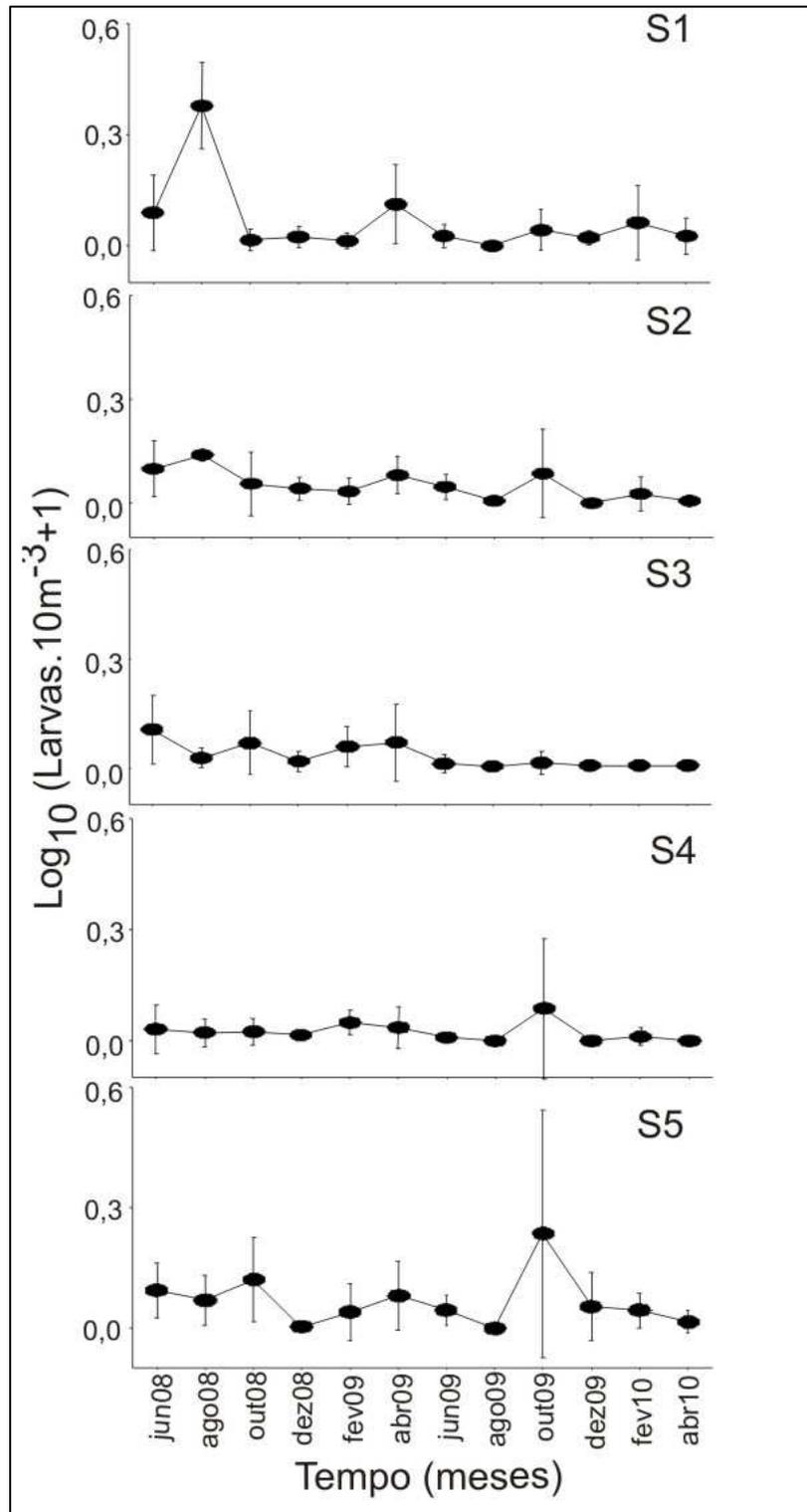
Grupos Taxonômicos	FO%	Meses												Pontos Amostrais					
		jun08	ago08	out08	dez08	fev09	abr09	jun09	ago09	out09	dez09	fev10	abr10	S1	S2	S3	S4	S5	Total
Atheriniformes																			
Atherinopsidae																			
<i>Odontesthes argentinensis</i>	0,8	x	xx					x						0,001	0,002		0,001	0,002	0,001
Characiformes																			
Characidae																			
<i>Astyanax</i> spp.	8,3	x		xx	x			x		xxx		xx		0,005	0,007	0,004	0,001	0,019	0,007
Clupeiformes																			
Clupeidae																			
<i>Platanichthys platana</i>	<b>37,9</b>	xx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	x	xx	x	xx	xx	0,090	0,042	0,023	0,009	0,046	0,042
Engraulidae																			
<i>Lycengraulis grossidens</i>	7,1	x	xx	xx				x						0,003	0,010	0,005	0,002	0,002	0,004
Perciformes																			
Cichlidae																			
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,4				x									0,001					
Gobiidae																			
<i>Awaous tajasica</i>	<b>49,6</b>	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx		xxx	xx	xx	x	0,040	0,034	0,033	0,032	0,082	0,044
<i>Ctenogobius</i> sp1.	<b>34,6</b>	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xx	x	xxx	xx	x	x	0,068	0,036	0,020	0,011	0,038	0,035
<i>Ctenogobius</i> sp2.	1,7	xx	x			x								0,002		0,001	0,001	0,004	0,001
Não identificados	12,5		x			x	xx			xx			x	0,002	0,002	0,002	0,004	0,002	0,002
<b>Total</b>														<b>0,21</b>	<b>0,133</b>	<b>0,088</b>	<b>0,06</b>	<b>0,193</b>	<b>0,137</b>

### *Varição espaço-temporal de ovos e larvas e dos principais táxons*

Através da ANOVA, foi verificado que existem diferenças significativas na distribuição temporal de ovos ( $F=17,03$ ;  $P<0,05$ ) e espaço-temporal de larvas ( $F=5,39$ ;  $P<0,05$ ). De maneira geral, os ovos foram capturados principalmente no mês de agosto de 2008 com média de  $0.22 \text{ ovos} \cdot 10\text{m}^{-3}$  (Tukey;  $P<0,05$ ) (**Figura 5**). A abundância das larvas apresentou interação espaço-temporal onde as maiores densidades foram encontradas no ponto S1 em agosto de 2008 com média de  $0.42 \text{ larvas} \cdot 10\text{m}^{-3}$  e no ponto S5 em outubro de 2009 com média de  $0.25 \text{ larvas} \cdot 10\text{m}^{-3}$  (Tukey;  $P<0,05$ ) (**Figura 6**).



**Figura 5:** Densidade de ovos de peixes nos diferentes pontos de amostragem da Lagoa do Peri (SC/Brasil), no período de junho de 2008 a abril de 2010 (círculos=valor médio; barras=erro padrão).



**Figura 6:** Densidade de larvas de peixes nos diferentes pontos de amostragem da Lagoa do Peri (SC/Brasil), no período de junho de 2008 a abril de 2010 (círculos=valor médio; barras=erro padrão).

A análise de variância multivariada (MANOVA) aplicada às densidades dos táxons mais abundantes, foi significativa (W de Wilks: Ponto amostral\*meses = 3,33;  $P < 0,05$ ), indicando a pertinência da ANOVA para cada táxon em separado.

A Análise de Variância foi significativa para interação para todas as espécies avaliadas, mostrando com isto interação entre os dois fatores avaliados. Para *A. tajasica*, as maiores densidades de larvas foram obtidas no ponto S5 nos meses de outubro de 2008 e 2009 (Tukey;  $P < 0,05$ ). Já a densidade de larvas de *P. platana* no ponto S2 foi significativamente maior em agosto de 2008 (Tukey;  $P < 0,05$ ) e as de *Ctenogobius* sp1. foram mais abundantes no ponto S1 para os meses de junho e agosto de 2008 e no ponto S2 para o mês de agosto de 2008 (Tukey;  $P < 0,05$ ). Os resultados das ANOVAs bifatoriais podem ser verificadas na **Tabela 2**.

**Tabela 2:** ANOVA bifatorial aplicada aos dados de densidade total de ovos, larvas e das três espécies mais abundantes na Lagoa do Peri (SC/Brasil) no período de junho de 2008 a abril de 2010.

	Ovos		Larvas			
	F	P	F	P		
Ponto	0,93	0,449	7,08	0,00*		
Mês	17,03	0,00*	10,99	0,00*		
Ponto/Mês	0,82	0,777	5,39	0,00*		

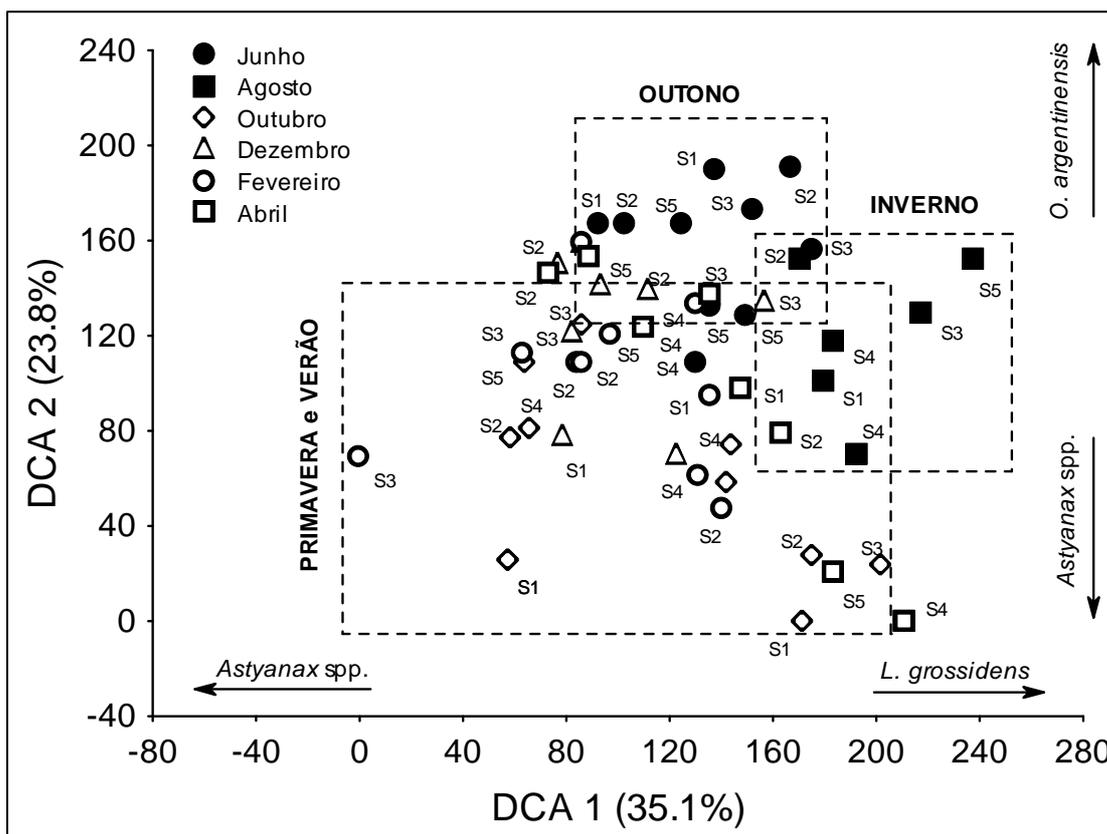
  

	<i>A. tajasica</i>		<i>Ctenogobius</i> sp1.		<i>P. platana</i>	
	F	P	F	P	F	P
Ponto	3,552	0,00*	8,28	0,00*	9,32	0,00*
Mês	4,443	0,00*	12,55	0,00*	12,8	0,00*
Ponto/Mês	1,872	0,00*	6,98	0,00*	6,92	0,00*

\*Diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ).

#### *Padrões de composição e abundância de larvas*

O primeiro eixo da DCA (35,1%) indicou segregação temporal do mês de agosto (inverno) dos demais meses estudados, influenciada pela maior abundância de *Lycengraulis grossidens* ( $r=0,78$ ;  $P < 0,05$ ) neste mês. O segundo eixo da DCA (23,8%) segregou o mês de junho (outono) dos meses de primavera e verão, devido à influência da espécie *Odontesthes argentinensis* ( $r=0,49$ ;  $P < 0,05$ ) no mês de junho e do gênero *Astyanax* spp. ( $r=-0,66$ ;  $P < 0,05$ ) nos meses de primavera e verão (**Figura 7**).



**Figura 7:** Eixos 1 e 2 da DCA mostrando a segregação espaço-temporal dos pontos de amostragem na Lagoa do Peri no período de junho de 2008 a abril de 2010 e as espécies que mais influenciaram na formação desses eixos.

A matriz de dados submetida à análise de agrupamento foi também submetida à análise MRPP para avaliar a consistência de grupos formados. Quando os dados foram avaliados de acordo a sua distribuição espacial (grupo= ponto de amostragem) não foi encontrada significância ( $T = -1,118$ ;  $P > 0,05$ ) sugerindo homogeneidade entre os grupos com alta heterogeneidade dentro dos grupos formados ( $A = 0,207$ ). De outro lado, quando os dados foram avaliados de acordo com sua distribuição temporal (grupo=meses) foi encontrada diferenças significativas entre os grupos ( $T = -4,69$ ;  $P < 0,05$ ) sugerindo uma consistente separação entre meses com alta homogeneidade dentro dos grupos formados ( $A = 0,07$ ). Posteriormente, quando os meses foram pareados e avaliados através do MRPP foi encontrado que os meses de primavera e verão foram homogêneos entre si e diferentes dos meses de inverno e outono (exceção abril) que por sua vez eram diferentes entre si (**Tabela 3**). Estes resultados são semelhantes ao evidenciado na DCA (**Figura 7**).

**Tabela 3:** Resultado das comparações pareadas dos grupos (meses) do teste de permutação MRPP aplicado a matriz de dados de abundâncias de larvas da Lagoa do Peri (SC/Brasil) coletados no período de junho de 2008 a abril de 2010.

Grupo	T	A	P
junho vs. agosto	-2.58	0.05	0.020
junho vs. outubro	-4.42	0.07	0.000*
junho vs. dezembro	-2.14	0.05	0.039*
junho vs. fevereiro	-3.11	0.06	0,010*
junho vs. abril	-1.12	0.02	0.120
agosto vs. outubro	-1.97	0.03	0.044*
agosto vs. dezembro	-2.94	0.06	0.006*
agosto vs. fevereiro	-3.71	0.07	0.003*
agosto vs. abril	-0.74	0.02	0.180
outubro vs. dezembro	-0.71	0.001	0.782
outubro vs. fevereiro	-1.05	0.004	0.190
outubro vs. abril	-0.45	0.01	0.250
dezembro vs. fevereiro	0.32	-0.009	0.520
dezembro vs. abril	-2.14	0.05	0.030*
fevereiro vs. abril	-0.79	0.01	0.180

\*Diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ).

#### *Influência das variáveis ambientais sobre os principais táxons*

A estrutura das assembléias de larvas de peixes mostrou-se relacionada ao conjunto de variáveis ambientais ( $P < 0.01$ ), explicando 28.2% da variação total da abundância dos táxons. As variáveis, temperatura da água, oxigênio dissolvido e precipitação foram selecionadas pela CCA (*forward selection*) (**Tabela 4**). Em geral, a associação da abundância de larvas com essas variáveis ambientais nos diferentes pontos de amostragem refletiu no padrão observado na **Figura 5 e 6**.

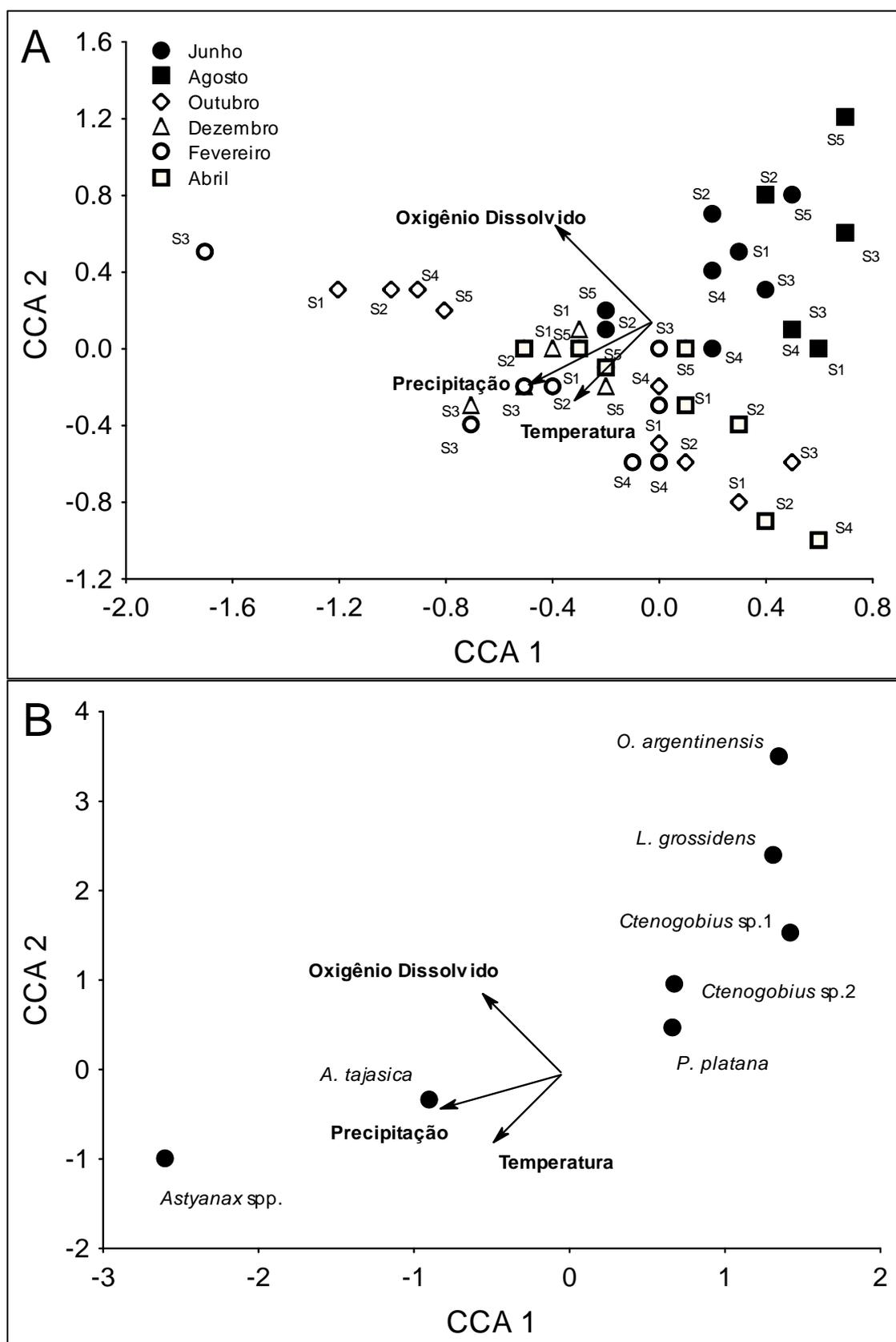
**Tabela 4:** Resultado da análise de correspondência canônica (CCA) associando os táxons mais frequentes e as variáveis ambientais medidas nos diferentes pontos de coleta da Lagoa do Peri, entre junho de 2008 e abril de 2010. Teste de Monte Carlo para a significância dos primeiros eixos da ordenação  $P < 0.01$  ( $n = 999$  permutações). Valores em negrito foram estatisticamente significativos.

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Autovalores	0.206	0.081	0.073
% cumulativa de variância explicada da relação Espécie – ambiente	20.2	8.0	7.2
Correlação Espécie – Ambiente (r)	0.816	0.738	0.643
Correlações das variáveis ambientais com os eixos da ordenação			
Temperatura da água	-0.111	-0.450	0.338
Oxigênio dissolvido	-0.232	0.471	0.090
Precipitação	-0.540	-0.332	0.321

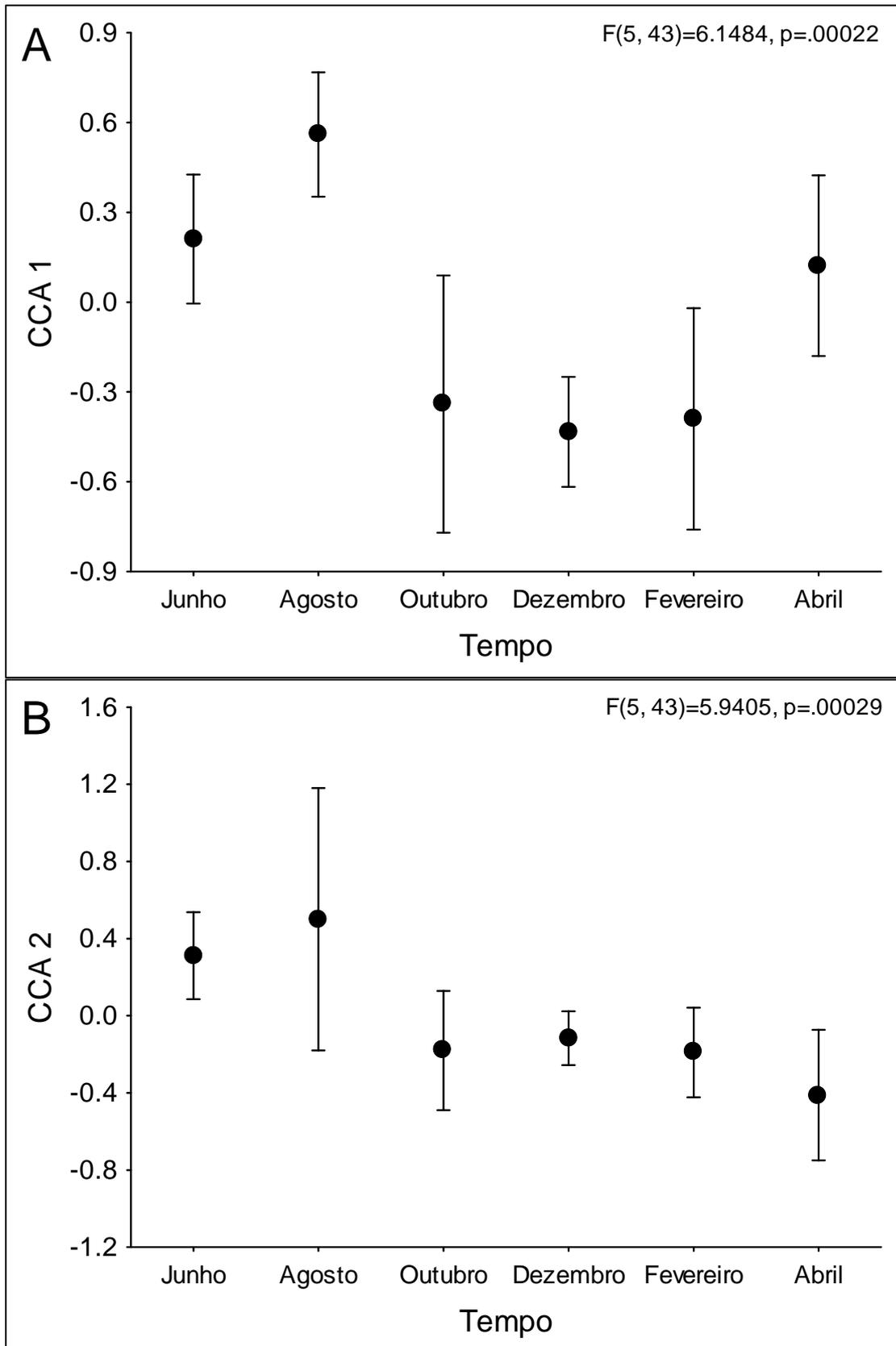
Nota: Total da inércia= 1.0175

Os dois primeiros eixos da CCA mostraram significância ( $P < 0.01$ ) (**Tabela 4**) e revelaram um gradiente limnológico temporal (**Figura 5**) e uma preferência das espécies por determinadas condições ambientais (**Figura 6**).

A ANOVA aplicada à CCA 1 mostrou que os escores dos meses de inverno (junho e agosto) caracterizados por ser os menos chuvosos foram diferentes aos escores dos meses de primavera e verão (outubro, dezembro e fevereiro) (Tukey,  $p < 0.05$ ) (**Figura 8A**). A ANOVA aplicada à CCA 2 indicou que junho apresentou diferença na distribuição dos escores quando comparado aos demais meses (a exceção de agosto) (Tukey,  $P < 0.05$ ) que se caracterizaram pelos maiores valores de temperatura da água e menores valores de oxigênio dissolvido (**Figura 8B**).



**Figura 8:** Análise de correspondência canônica relacionada à abundância dos táxons mais frequentes capturados na Lagoa do Peri (Santa Catarina, Brasil), no período entre junho de 2008 e abril de 2010 mostrando a distribuição espaço-temporal dos pontos (A) e espécies (B) e sua relação com as variáveis ambientais.



**Figura 9:** Análise de variância aplicada à matriz dos escores da CCA 1 (A) e CCA 2 (B) dos dados coletados na Lagoa do Peri (Santa Catarina, Brasil) no período de junho de 2008 a abril de 2010.

A temperatura da água apresentou correlação inversa com o aumento dos valores de ovos ( $r = -0.657$ ;  $P < 0.05$ ) e larvas ( $r = -0.495$ ;  $P < 0.05$ ). Dentre as larvas apenas as do gênero *Astyanax* spp. apresentaram correlação positiva com a temperatura da água ( $r = 0.550$ ;  $P < 0.05$ ), as demais espécies apresentaram correlação inversa, *Odontesthes argentinensis* ( $r = -0.784$ ;  $P < 0.05$ ), *Lycengraulis grossidens* ( $r = -0.670$ ;  $P < 0.05$ ), *Ctenogobius* sp1. ( $r = -0.481$ ;  $P < 0.05$ ) e *Ctenogobius* sp2. ( $r = -0.380$ ;  $P < 0.05$ ). A precipitação apresentou correlação positiva apenas com *Awaous tajasica* ( $r = 0.799$ ;  $P < 0.05$ ) e não foi encontrada nenhuma espécie relacionada com a variação do oxigênio dissolvido.

#### 4. DISCUSSÃO

A Lagoa do Peri possui características ímpares, devendo-se este fato principalmente por apresentar pouca comunicação com o ambiente marinho, pois apesar de encontrar-se em um estuário, a lagoa encontra-se aproximadamente 3 metros acima do nível do mar, sendo abastecida essencialmente por água doce e apenas desaguando no oceano o excedente (TEIVE et al., 2008). Este fato define as características da ictiofauna encontrada na lagoa.

Muitos trabalhos, assim como o presente estudo, têm por objetivo avaliar o ictioplâncton em ambientes estuarinos, lagoas, rios com gradientes de salinidade, e ambientes hipersalinos (MULBERT e WEISS, 1991; CASTRO et al., 1999; CASTRO, 2001; JOYEUX et al., 2004; PÉREZ-RUZAFÁ et al., 2004; COSER et al., 2007; MACEDO-SOARES et al., 2009). Esses estudos tornam-se importantes ferramentas para a compreensão da dinâmica reprodutiva das espécies presentes nestes ambientes.

Quanto ao número de ovos e larvas capturados, a lagoa do Peri apresentou um padrão inverso obtido por Macedo-Soares et al. (2009) para outra lagoa costeira, também localizada no litoral catarinense, a lagoa de Ibiraquera. Estes autores encontraram 25.702 ovos e 3.741 larvas. Comparando-se somente a abundância de larvas capturadas, o resultado da Lagoa do Peri também é muito inferior ao obtido por Pérez-Ruzafa et al. (2004) em um trabalho na lagoa Mar Menor, no Mar Mediterrâneo, e por Castro (2001), no rio Piraquê-açu, no litoral do estado do Espírito Santo, estes autores capturaram 39.575 e 12.014 larvas de peixes, respectivamente.

A baixa densidade de ovos capturados pode estar relacionada ao tipo de ovo, e ao desenvolvimento embrionário das espécies mais abundantes. Espécies pertencentes à família Gobiidae, por exemplo, apresentam ovos adesivos (FRIZSCHE, 1978), não sendo capturados pelo equipamento de coleta (rede pelágica) utilizado neste estudo. Além disso, produzem um reduzido número de ovos (MENEZES e FIGUEIREDO, 1985). Já a família Clupeidae apresenta um ciclo de vida planctônico rápido (SOARES, 1998). A família Engraulidae, representante da mesma ordem (Clupeiformes), também possui um rápido desenvolvimento embrionário (ABLE e FAHAY, 1998). ABLE

e FAHAY (1998) destacam que para a espécie *Anchoa mitchilli* o desenvolvimento ocorre em menos de 24 horas.

Os resultados de composição do ictioplâncton mostram poucas espécies na lagoa do Peri, no entanto houve representação tanto de espécies estuarinas quanto de água doce. Resultados semelhantes foram encontrados por Macedo-Soares et al. (2009) que encontraram apenas 12 famílias. No entanto, os resultados obtidos por Castro (2001) mostram um número superior de espécies e famílias (32 espécies, pertencentes a 23 famílias).

As famílias com maiores frequências de ocorrência foi a Gobiidae representada por *A. tajasica* e *Ctengobius* sp1. e a Clupeidae representada pela espécie *P. platana*. Bonecker et al. (2009), encontrou resultado semelhante quanto à composição taxonômica. Segundo Joyeux et al. (2004) a comunidade ictioplânctonica nos estuários brasileiros parece ser fortemente estruturada nas famílias Sciaenidae e Engraulidae, ou Clupeidae e Gobiidae.

No presente estudo, um percentual de 85,9% das larvas pertencem a família Gobiidae. Pérez-Ruzafa et al. (2004) encontraram para uma lagoa no Mediterrâneo um total de 77,1% de representantes desta mesma família. De acordo com Blader et al. (1997) a família Gobiidae é uma importante integrante da assembléia de larvas em muitos estuários de regiões temperadas, tropicais e de áreas costeiras. Além disso, as larvas desta família foram presentes em boa parte do período de estudo. A espécie *A. tajasica* foi mais representativa em períodos de maior precipitação, o mesmo padrão foi encontrado por Macedo-Soares et al. (2009) para a lagoa de Ibraquera. Ainda para essa mesma espécie, Guimarães (1992) destaca que aparentemente ela é exclusiva de ambientes dulcícolas. Frequentemente é encontrada em desembocadura de rios, e em corredeiras sobre substratos diferentes (pedras, areia, argila, e folhas) (FIGUEIREDO e MENEZES, 1985), isso pode explicar a grande quantidade de larvas desta espécie encontradas no ponto amostral S5 que apresenta essas características.

A espécie *P. planata* é comum em estuários e desembocaduras de rios, no entanto, pode viver confinada a águas salobras e/ou águas doces de lagoas, de acordo com Whitehead (1985). As larvas desta espécie foram abundantes na lagoa do Peri, ocorrendo em todos os meses e pontos não apresentado uma distribuição espacial e temporal. Em trabalhos de Soares

(1998; 2004), essa mesma espécie foi uma das mais abundantes para a Lagoa de Imboassica\RJ. Soares (2004) também não observou uma distribuição espacial para essa espécie.

De acordo com Haedrich (1983) os clupeídeos são mais abundantes em altas latitudes (regiões temperadas) em relação aos engraulídeos que são mais freqüentes nas baixas latitudes (regiões tropicais). Magro et al. (2000) afirma que os clupeídeos podem desovar durante todo o ano. Para trabalho na lagoa dos Patos, realizado por Muelbert e Weiss (1991) as larvas desta família seguiram esse padrão.

A maior densidade de ovos aconteceu no mês de agosto, sugerindo que as desovas ocorrem principalmente em condições de temperaturas mais baixas. Quanto às densidades larvais, o resultado se mantém com maiores densidades ocorrendo em meses de temperatura baixa ou amena. A espécie *L. grossidens* para trabalhos na lagoa dos Patos\RS foi mais abundante no mês de outubro (MUELBERT e WEISS, 1991; FILGUERAS, 2009). Para a baía de Guanabara\RJ uma espécie de Engraulidae, *Cetengraulis edentulus*, foi mais abundante no mês de julho (KRAUS e BONECKER, 1994). Para o estuário do rio Caeté a precipitação e a salinidade parecem influenciar mais que a temperatura na reprodução e no recrutamento das espécies presentes (BARLETTA-BERGAN et al., 2002). Segundo Baumgartner et al. (2008), o ciclo reprodutivo de peixes tropicais é determinado por fatores como a precipitação, que promove alterações nas características limnológicas do ambiente aquático. No presente estudo a maior parte das espécies esteve relacionada inversamente com a precipitação a exceção das larvas de *A. tajasica* que foram mais freqüentes quando houve maior precipitação. A maior abundância do ictioplâncton pode estar relacionada à maior presença de zooplâncton e fitoplâncton, organismos que servem de alimento para a maior parte dos estágios iniciais dos peixes presentes na lagoa, e que são, normalmente mais abundantes em períodos de seca quando a turbidez da água é reduzida.

O aumento da temperatura e fotoperíodo são fatores ambientais que funcionam como gatilhos para a desova de um modo geral de peixes de água doce de clima temperado (TONDATO et al., 2010), no entanto, as maiores densidades de larvas foram registradas no inverno e outono, onde a temperatura da água e fotoperíodo são menores.

O táxon *Astyanax* spp. foi capturado principalmente na primavera e verão, isto se explica devido ao fato de esta ser uma espécie de água doce, e as maiores densidades larvais ocorrem quando as temperaturas estavam mais elevadas. No trabalho realizado na área próxima ao canal de abastecimento da Lagoa dos Patos/RS, que possuía valores de salinidade variando entre 0 e 35 ppt, Mulbert e Weiss (1991), também registraram a ocorrência de espécies de água doce, as quais tiveram incremento na abundância e diversidade de espécies durante os meses de primavera e verão, devido ao aumento da temperatura. Alguns estudos recentes indicam que em corpos de água menores, especialmente aqueles sujeitos à cheias repentinas e de curta duração (riachos e lagoas anexas), a sazonalidade na reprodução é menos evidente. Nesse caso, como tem sido demonstrado que para algumas espécies de lambaris, a atividade reprodutiva pode-se estender por todo o ano (AGOSTINHO et al., 2007).

A ausência de salinidade na Lagoa do Peri faz com que o ictioplâncton esteja mais bem distribuído, nos trabalhos realizados em ambientes estuarinos, especialmente nas lagoas que possuem entrada de água marinha é clara a influência do gradiente de salinidade com a ocorrência das larvas tipicamente estuarinas ou dulcícolas (MULBERT E WEISS, 1991; PÉREZ-RUZAFÁ et al., 2004).

As maiores densidades de larvas foram encontradas em pontos próximos à áreas de desembocadura do rio, isso pode ser devido à proximidade deste ponto com a mata densa, disponibilizando nutrientes, e também pelas características dos locais, que tem fundo pedregoso o que confere abrigo. Este resultado, aliado a relação inversa com os valores de pH, possivelmente está relacionado com a produção de compostos húmicos oriundos da decomposição da matéria orgânica depositada no fundo, que além de aumentar a disponibilidade de nutrientes, como conseqüência contribui com o incremento da produtividade primária e do zooplâncton que serve de alimento para as larvas (BIALETSKI et al., 2005). A velocidade da água provinda dos rios que deságuam na lagoa do Peri também pode afetar consideravelmente a comunidade ictioplanctônica. De acordo com Zaniboni-Filho e Schulz (2003) a diminuição da velocidade da água aumenta o seu tempo de residência, desta forma, ocorre a decantação do material em suspensão elevando a

transparência da água. Conseqüentemente o surgimento de organismos planctônicos ocorre.

O presente estudo mostra que a Lagoa do Peri é um ambiente de grande importância na reprodução de uma série de espécies de água doce e estuarinas. Evidencia também que existe uma variabilidade temporal e espacial relativamente baixa. Temporalmente as espécies mais abundantes parecem se reproduzir ao longo do ano com certa preferência pelos meses com temperaturas mais baixas. Espacialmente a atividade reprodutiva das espécies acontece em diversos pontos ao longo da Lagoa do Peri com algumas discretas preferências evidenciadas.

São necessários, portanto, mais estudos sobre a comunidade de ovos e larvas da lagoa do Peri, avaliando sua distribuição temporal, espacial, e nictemeral. São necessários também trabalhos que avaliem a distribuição ao longo da coluna da água, nos rios afluentes e no rio Sangradouro. A baixa densidade encontrada sugere testar diferentes equipamentos de coleta, que sejam mais atrativos às larvas, tais como armadilhas luminosas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLE, K. W.; FAHAY, M.P. The first year in the life of estuarine fishes in the middle atlantic bight. **Rutger University Press**, New Brunswinck, New Jersey. 1998.

AGOSTINHO, Â. A. et al. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatório do Brasil**. Maringá: UEM, 2007. 501 p.

AVENDAÑO-IBARRA, R. et al. Seasonal abundance of fish larvae in a subtropical lagoon in the west coast of the Baja California Peninsula. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 61, p.125-135, 2004.

BARLETTA-BERGAN, A. et al. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté river estuary in north Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 54, p.193-206, 2002.

BARNES, R. S. K. Coastal lagoons: The natural history of a neglected habitat. Cambridge: **Cambridge University Press**, 1980.

BAUMGARTNER, G. et al. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brasil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 71, p.115-125, 2004.

BAUMGARTNER, G. et al. Fish larvae from the upper Paraná River: Do abiotic factors affect larval density? **Neotropical Ichthyology**, v.6, n.4, p.551-558, 2008.

BIALETZKI, A. et al. Caracterização morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto rio Paraná, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 4, p.1037-1047, 1998.

BIALETSKI, A. et al. Larval fish assemblage in the Baía river (Mato Grosso do Sul State, Brazil): temporal and spatial patterns. **Environmental Biology of Fishes**, v.73 p. 37- 43. 2005.

BLADER, S. J. M. et al. The ichthyoplankton of selected estuaries in Sarawak and Sabah: Composition, distribution and habitat affinities. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. v. 45, 197 – 208 p., 1997.

BONECKER, F. T. et al. Larval fish assemblage in a tropical estuary in relation to tidal cycles, day/night and seasonal variations. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 2, p.238-245, 2009.

BORCARD, D. et al. Partialling out the spatial component of ecological variation. **Ecology**, v.73, p. 1045-1055, 1992.

BRUNO, M. A.; MUELBERT, J. H. Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri*, no estuário da lagoa dos patos: registros históricos e forçantes ambientais. **Atlântica**. (no prelo).

CARDOSO, F. da S. et al. Análise do uso e ocupação da terra na bacia da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 27, p.201-213, 2008.

CASTRO, M. S. de et al. Ichthyoplankton of a permanently hypersaline coastal lagoon: lagoa de Araruama, Brasil. **Tropical Ecology**, v. 40, n. 2, p.221-227, 1999.

CASTRO, L. L. M. **O ictioplâncton do estuário do rio Piraquê-Açu ES**. 2001. 43 f. Monografia (Bacharel) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.

CAVICCHIOLI, M. **Discriminação morfométrica e exigências ambientais de larvas de *Serrasalmus spilopleura* e *Serrasalmus marginatus* (Characidae, Serrasalminae) em ambientes de planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Curso em Pós-graduação em Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1995. 54p.

CORRÊA, R. N. **Distribuição e abundância de ovos e larvas de peixes em três tributários do Alto Rio Uruguai**. 2008. 32 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Aquicultura, Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

COSER, L. M. et al. Descrição da comunidade ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-mirim, Aracruz, ES, Brasil. **Interciência**, v. 32, n. 4, p.233-241, 2007.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

FILGUERAS, A. S. **Condições oceanográficas e as assembléias ictioplanctônicas no estuário da lagoa dos patos**. 2009. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2009.

FRANZEN, M. de O. **Transporte e retenção de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos**. 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2010.

FREITAS, D. M. de; MUELBERT, J. H. Ichthyoplankton distribution and abundance of southeastern and southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. p. 601-612. 2004.

FRITZSCHE, R. A. **Development of fishes of the mid-atlantic bight**: An atlas of eggs, larval and juvenile stages. Maryland: University Of Maryland, 1978. v. 5.

FUENTES, C. M.; ROS, A. E.. Distribución espacial y temporal del ictioplancton en un punto del bajo delta del río Paraná. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"**, v. 8, n. 6, p.51-61, 1998.

GALUCH, A. V. et al. Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 2, p.335-343, 2003.

GAUCH Jr. H. G. Multivariate analysis in community ecology. **Cambridge University Press**, Cambridge, 1982.

GUIMARÃES, R. Z. P. **Distribuição, habitat, hábitos e sistemática dos peixes da família Gobiidae (Perciformes: Gobioidae) do sudeste do Brasil, com o registro de duas ocorrências novas**. 1992. 61 f. Monografia (Bacharel) - Curso de Biologia Marinha, Departamento de Biologia Marinha, Ufrj, Rio de Janeiro, 1992.

HAEDRICH, R.L. Estuarine Fishes. In: KETCHUM, B.H. (Ed.). **Estuarine and Ecluded Seas**. Elsevier Publishing Company (Ecosystems of the world, 26), 1983. p. 183-207.

HERMES-SILVA, S. et al. Spatial and temporal distribution of ichthyoplankton in the Upper Uruguay River, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. 4, p. 933-944. 2009.

HICKS C.R. Fundamental concepts in the design of experiments. **Saunders College Publishing**, New York, 1993.

HUSZAR, V.L.M.; SILVA, L.H.S. Comunidades fitoplanctônicas de quatro lagoas costeiras do norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 4., p. 291-302, 1992.

JOYEUX, J.C. et al. The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. **Journal of Plankton Research**, v. 16, n. 11, p.1277-1287, 2004.

KRAUS, L. A. da S.; BONECKER, A. C. T. The spawning and early life stage of *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1824) (Pisces, Engraulidae) in a fixed point in Guanabara bay (RJ – Brazil). **Rev. Brasil. Biol.** v. 54, n. 2., p. 199-209, 1994.

LAPOLLI, É. M. et al. **Mapa ecológico**: Uma contribuição para o planejamento ambiental. Florianópolis: LARS/SC, [d.a. 1990]. 8 p.

MACEDO-SOARES, L. C. P. de. **Ecologia do ictioplâncton no arquipélago de São Pedro e São Paulo**. Florianópolis, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MACEDO-SOARES, L. C. P. et al. Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Maringá, v. 7, n. 2, p.231-240, 2009.

MACEDO-SOARES, P. H. M. de et al. Hydrological connectivity in coastal inland systems: lessons from a Neotropical fish metacommunity. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 7, n. 19, p.7-18, 2010.

MAFRA, E. O. et al. A importância do canal sangradouro na manutenção da biodiversidade da lagoa do Peri, Florianópolis (SC, Brasil). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 9., 2003, Juiz de Fora. **Apresentação de Painel**. Juiz de Fora: UFRF, 2003. CD-ROM.

MAGRO, M., et al. **Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa Sudeste-Sul do Brasil: Peixes**. Brasil, Ministérios do Meios Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 109p., 2000.

MARTINS, I. M. et al. Numerical modelling of fish eggs dispersion at the Patos Lagoon estuary - Brazil. **Journal of Marine Systems**, v. 68, p.537-555, 2007.

MATTHEUS, W.S. **Patterns in freshwater fish ecology**. Chapman e Hall. The Netherlands 756p., 1998.

MCCUNE, B. & GRACE, J.B. **Analysis of ecological communities**. MjM Software Design, Gleneden Beach, 2002.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: Vol V - Teleostei**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105 p., 1985.

MULBERT, J. H.; WEISS, G. Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. **NOAA Technical Report NMFS 95: Larval Fish Recruitment And ResearscH**, Canadá, p. 44-53, 1991.

NAKATANI, K. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM, 378p. 2001.

PENTEADO, A. N. **Subsídio para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri - Ilha de Santa Catarina, Florianópolis - SC**. 2002. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC, Florianópolis, 2002.

PÉREZ-RUZAFÁ, A. et al. Composition, structure and distribution of the ichthyoplankton in a Mediterranean coastal lagoon. **Journal of Fish Biology**, v. 64, p. 202-218, 2004.

PÉREZ-RUZAFÁ, A. et al. Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons. **Hydrobiologia**, v. 577, p.107-125, 2007.

RAMOS-MIRANDA, J. et al. Spatial and temporal changes in the nekton of the Terminos Lagoon, Campeche, México. **Journal of Fish Biology**, v. 66. p. 513-530, 2005.

RÉ, P. M. A. B. **Ictioplâncton estuarino da península ibérica guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos**. Lisboa, 144p. 1999.

REYNALTE-TATAJE, D. A.; ZANIBONI-FILHO, E. Biologia de ovos e larvas de peixes do Alto Rio Uruguai. In: ZANIBONI-FILHO, Evoy; NUÑER, Alex Pires de Oliveira (Org.). **Reservatório de Itá: Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação de ictiofauna**. Florianópolis: EdUFSC, 2008. Cap. 9, p. 229-255.

SAKUMA, T. **Biomassa e Taxa de Crescimento da Macrófita Aquática Emergente *Scirpus californicus* (C.A.Mey) Steud Na Margem Leste da Lagoa do Peri (Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil)**. 2008. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SCHIFINO, L. C. et al. Fish community composition, seasonality and abundance in Fortaleza Lagoon, Cidreira. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, p. 755-763. 2004.

SANTIN, M. et al. Abundância e distribuição temporal de larvas de *Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879 (Perciformes, Sciaenidae), em uma baía do pantanal matogrossense. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 1, p.65-71, 2009.

SANTOS, G. F. dos et al. Análise ambiental da Lagoa do Peri. **Geosul**, Florianópolis, v. 8, p.101-123, 1989

SANVICENTE–AÑORVE, L. et al. Spatio-temporal variation of ichthyoplankton assemblages in two lagoon systems of the Mexican Caribbean. **Bulletin of Marine Science**, v. 1, n. 70, p. 19-32. 2002.

SIMONASSI, J. C. **Caracterização da Lagoa do Peri, através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, como subsídio ao gerenciamento dos recursos hídricos da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. 2001. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2001.

SINQUE, C; MUELBERT, J.H. In: SEELINGER, U. et al. **Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia, Cap. 4, p. 56-60, 1998.

SOARES, C. L., **Composição e distribuição espaço-temporal do ictioplâncton das lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida, Macaé, RJ**. Dissertação de Mestrado (Zoologia), Museu Nacional/UFRJ, 131 p., 1998.

SOARES, C.L., **Densidade, distribuição e composição do ictioplâncton da lagoa Imboassica (Macaé, RJ) e do litoral adjacente antes e depois de uma abertura de barra**. 2004. 171f. Dissertação (Doutorado) – Pós-graduação em Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

TEIVE, L. F. et. al. Uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novas pesquisas na Lagoa do Peri. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p.133-143, 2008.

TER BRAAK, C. J. F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology**. v. 67, 1167-1179 p. 1986.

TONDATO, K. K. et al. Spatial and temporal distribution of fish larvae in marginal lagoons of Pantanal, Mato Grosso State, Brazil. **Neotropical Ichthyology**. 2010.

YONEDA, N. T. **O plâncton e sua importância no ambiente marinho**. Disponível em: <<http://www.ipaq.org.br>>. Acesso em: 1 mai. 2010.

ZANIBONI-FILHO, E.; SCHULZ, U.H. 2003. Migratory fishes of the Uruguay river, p. 135-168. In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Baer, A.; Ross, C. (Eds.), **Migratory fishes of the South America: biology, social importance and conservation status**. IDRC/World Bank/ World Fisheries Trust, Canada, 372p.

WHITEHEAD, P.J.P. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogur of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies, and wolf-herrings. FAO species catalogues. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. **FAO Fish. Synop.** 125 v. 7 n. 1. 1-303p. 1985.