

Nicolle Corrêa Ferreira

**Comunidade de peixes da Lagoa do Peri e seu Canal Sangradouro,
Florianópolis, SC**

Tese submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Aquicultura da Universidade
Federal de Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Doutor em Aquicultura

Orientador: Alex Pires de Oliveira Nuñez

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ferreira, Nicolle Corrêa

Comunidade de peixes da Lagoa do Peri e seu Canal
Sangradouro, Florianópolis, SC / Nicolle Corrêa Ferreira ;
orientador, Alex Pires de Oliveira Nuñez - Florianópolis,
SC, 2015.

105 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós
Graduação em Aquicultura.

Inclui referências

1. Aquicultura. 2. Lagoa costeira. 3. Ictiocenose. 4.
Corredor ecológico. 5. Lagoa do Peri. I. Nuñez, Alex Pires
de Oliveira . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Aquicultura. III. Título.

**Comunidade de peixes da Lagoa do Peri e seu Canal Sangradouro,
Florianópolis, SC**

Por

NICOLLE CORRÊA FERREIRA

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de

DOUTOR EM AQUICULTURA

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

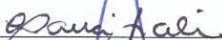


Prof. Alex Pires de Oliveira Nuñez, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:



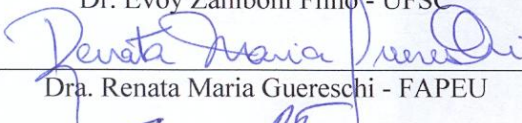
Dr. Alex Pires de Oliveira Nuñez – *Orientador*



Dra. Clarice Bernhardt Fialho - UFRGS



Dr. Evoy Zaniboni Filho - UFSC



Dra. Renata Maria Guerreschi - FAPEU



Dr. Sérgio Floeter - UFSC



Dr. Vinícius Ronzani Cerqueira - UFSC

Este trabalho é dedicado à todos
que me ajudaram contribuindo com
esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho não seria possível sem a contribuição de pessoas que, direta ou indiretamente, tornaram esta conquista possível. Meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Alex Pires de Oliveira Nuñez, pela orientação, paciência e amizade desde o início dessa jornada. Muito Obrigada!

Ao Carlito Aloísio Klunk, assistente de administração da pós-graduação, sempre atento, prestativo e amigo. Obrigada pela força e pelos papos!

A equipe do LAPAD, pelas coletas e análises de grande parte dos dados. Muito obrigada!

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos e pela oportunidade de conhecer novas culturas e um país maravilhoso como Austrália através do doutorado sanduiche.

A minha família e amigos, pela eterna companhia e incentivo. Muito Obrigada!

RESUMO

O Parque Municipal da Lagoa do Peri abriga o maior manancial de água doce da Ilha de Santa Catarina, responsável pelo abastecimento das comunidades do leste e sul de Florianópolis além de se destacar por apresentar grande diversidade de espécies de fauna e flora. A Lagoa do Peri possui características peculiares e diferentes de outras lagoas costeiras, pois está localizada a 3 metros acima do nível do mar, apresenta escoamento unidirecional de suas águas em direção à costa e, por isso não sofre influência da salinidade sendo classificada como corpo exclusivamente dulcícola. O presente estudo teve como objetivo geral caracterizar a estrutura e a dinâmica da comunidade de peixes da Lagoa do Peri e do seu Canal Sangradouro, e com isso apresentar os resultados na forma de dois artigos, o primeiro apresentando somente os dados da lagoa e o segundo apresentando a relação da comunidade de peixes da Lagoa do Peri com a do Canal Sangradouro. Para o primeiro artigo as coletas na Lagoa do Peri foram realizadas com frequência bimestral em cinco pontos no período de abril 2008 a fevereiro de 2012. Em cada ponto amostral foram coletados dados limnológicos, de ictiofauna e de ictioplâncton. Para o segundo estudo foram selecionados três pontos de coleta na Lagoa do Peri e seis pontos no Canal Sangradouro amostrados com frequência bimestral de abril 2010 a fevereiro de 2012. Em cada ponto amostral foram coletados dados limnológicos e de ictiofauna, sendo que na Lagoa do Peri também foram coletados dados de ictioplâncton. A Lagoa do Peri apresentou uma diversidade de peixes de 14 espécies, distribuídas entre 10 famílias e 5 ordens, com dominância de espécies dulcícolas. Os dados bióticos e abióticos estiveram distribuídos de forma homogênea na lagoa, com as maiores abundâncias e biomassas relacionadas à presença de macrófitas aquáticas e mata ciliar densa. A avaliação da relação da ictiofauna da lagoa com a do canal mostrou que mais da metade (54%) das espécies identificadas no canal também ocorreram na lagoa, sendo as mais abundantes nos dois ambientes o caracídeo *Hyphessobrycon luetkenii* e o ciclídeo *Geophagus brasiliensis*. O canal apresentou maior abundância de indivíduos, porém os maiores animais foram coletados na lagoa onde foram registradas as maiores biomassas. A captura de indivíduos menores no canal sugere que espécies dulcícolas e marinhas utilizam este sistema como berçário e criadouro, enquanto os adultos se abrigam na lagoa. Deste modo, os resultados obtidos demonstram a importância da manutenção da integridade do Canal Sangradouro para a conservação e o manejo dos recursos pesqueiros da Lagoa do Peri e das áreas de pesca adjacentes.

Palavras-chave: Aquicultura. Lagoa costeira. Ictiocenose. Corredor ecológico. Lagoa do Peri.

ABSTRACT

The Municipal Park of Peri lagoon is home to the largest freshwater source of Santa Catarina's Island, responsible for supplying the eastern and south of Florianopolis communities besides standing out for presenting great diversity of species of fauna and flora. The Peri lagoon has peculiar and different features from other coastal lagoons as it is located 3 meters above sea level, has one-way flow of its waters towards the coast and therefore does not get salinity influence being classified as an exclusively freshwater body. This study aimed to evaluate the structure and dynamics of Peri lagoon's fish community and its Sangradouro Channel, and thus present results through two articles, first one presenting lagoon's data only and second one showing the relationship between Peri lagoon's fish community and its Sangradouro Channel. For the first article sampling were performed in the lagoon bimonthly on five points from April 2008 to February 2012. In each sample point were collected limnology, fish and ichthyoplankton data. For the second study three sampling points were selected in Peri lagoon and six points in Sangradouro Channel, both environments sampled bimonthly from April 2010 to February 2012. In each sample point were collected limnology and fish data. Peri lagoon presented a diversity of 14 species of fish distributed among 10 families and 5 orders, with dominance of freshwater species. Biotic and abiotic data were homogeneously distributed in the lagoon, with the greatest abundance and biomass related to the presence of aquatic weeds and dense riparian forest. The evaluation of the relationship between the ichthyofauna of Peri lagoon and channel showed that more than half (54%) of the species identified in the channel also occurred in the lagoon. The most abundant specie in both environments was the characid *Hyphessobrycon luetkenii* and the cichlid *Geophagus brasiliensis*. The channel showed greater abundance of individuals, but larger animals were collected in the lagoon where the largest biomass was recorded. The capture of smaller individuals in the channel suggests that freshwater and marine species use this system as nursery and breeding area, while adults use the lagoon as shelter. Thus, the results demonstrate the importance of maintaining the integrity of Sangradouro Channel for the conservation and management of fishery resources of Peri Lagoon and adjacent fishing grounds.

Keywords: Aquaculture. Coastal lagoon. Ichthyocenoses. Ecological corridor. Peri Lagoon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos pontos de coleta na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.	31
Figura 2: Pluviosidade acumulada mensal e temperatura do ar no momento das coletas na Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012.	34
Figura 3: Variação diária do nível da Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012. A linha representa o nível mínimo para que ocorra conexão da água da lagoa com a do canal.	34
Figura 4: Índices ecológicos ao longo do período de estudo de abril de 2008 a fevereiro de 2012. a) Riqueza de Margalef (d) e Diversidade de Shannon (H'). b) Dominância de Simpson (Lambda') e Equitabilidade de Pielou (J'). ..	37
Figura 5: Valores mensais de abundância (barras brancas) e biomassa (barras cinza) (CPUE) da ictiofauna registrados na Lagoa do Peri de abril de 2008 a fevereiro de 2012.	38
Figura 6: Variação anual dos índices ecológicos entre os pontos de coleta de peixes na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Onde S: número de espécies; N: número de indivíduos; J': Equitabilidade de Pielou; H'(log): Diversidade de Shannon-Wiener; d: Riqueza de Margalef; λ: Dominância de Simpson.	42
Figura 7: Análise dos Componentes Principais aplicada aos dados limnológicos e de abundância (CPUE) em relação (a) aos anos de coleta e (b) regiões de amostragem na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Transp= transparência da água; Temp = temperatura da água; P-total = fósforo total; Cond = condutividade elétrica.	43
Figura 8: Análise de Correspondência Canônica (CCA) aplicada aos dados limnológicos e abundância das espécies de peixes capturadas na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Trans= transparência da água; OD= oxigênio dissolvido; Tagua = temperatura da água; P-total = fósforo total; Cond = condutividade elétrica; Clorofil= clorofila <i>a</i>	44
Figura 9: Localização dos pontos de coleta na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro, Florianópolis, SC.	65
Figura 10: Pluviosidade acumulada mensal (linhas) e temperatura do ar (pontos) no momento das coletas na Lagoa do Peri, durante o período de abril de 2010 a fevereiro de 2012.	69
Figura 11: Variação diária do nível da Lagoa do Peri no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. A linha representa o nível mínimo para que ocorra conexão da água da lagoa com a do canal.	69
Figura 12: Análise dos Componentes Principais aplicada às variáveis limnológicas dos pontos Norte e Sul da Lagoa do Peri, no período de	

abril/2010 a fevereiro/2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.....	79
Figura 13: Abundância (barras brancas) e biomassa (barras pretas) de peixes capturados no Canal Sangradouro da Lagoa do Peri nos seis pontos de amostragem, no período de abril/2010 a fevereiro/2012.	82
Figura 14: Análise de agrupamento dos pontos de coleta do Canal Sangradouro utilizando a abundância de peixes capturados entre abril/2010 e fevereiro/2012.....	83
Figura 15: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada ao Canal Sangradouro utilizando as variáveis limnológicas durante o período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.....	83
Figura 16: (a) Abundância total (ind./100m ²) e (b) biomassa total (kg/100m ²) na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro no período de abril/2010 a fevereiro/2012.....	86
Figura 17: Índices ecológicos entre os pontos de coleta de peixes na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro no período de abril 2010 a fevereiro 2012. Riqueza de Margalef (d); Diversidade de Shannon-Wiener (H'(log _e)); Equitabilidade de Pielou (J'); Dominância de Simpson (λ).	87
Figura 18: (a) Abundância (ind./100m ²) e (b) biomassa (kg/100m ²) das espécies comuns aos ambientes Lagoa do Peri e Canal Sangradouro durante o período de abril/2010 a fevereiro/2012.....	89
Figura 19: Comprimento (mm) de dez espécies de peixes coletadas na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro.	90
Figura 20: Abundância (ind./100m ²) e biomassa (kg/100m ²) das espécies comuns aos dois ambientes entre os pontos da Lagoa do Peri (Norte, Sul e Raso) e do Canal Sangradouro (S ₍₁₊₂₎ , S ₍₃₊₄₎ e S ₍₅₊₆₎) nos meses de coleta de abril/2010 a fevereiro/2012.....	92
Figura 21: Análise dos componentes principais aplicada aos pontos de coleta da Lagoa do Peri (Sul e Norte) e Canal Sangradouro (S ₍₁₊₂₎ , S ₍₃₊₄₎ e S ₍₅₊₆₎), tendo por base as variáveis limnológicas analisadas no período de abril/2010 a fevereiro/2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.....	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies de peixes, ordens e famílias, número total de indivíduos amostrados (n), comprimento total (C) e peso total (P) (média \pm desvio-padrão e mínimo; máximo), abundância relativa (n%) e biomassa relativa (B%).	36
Tabela 2: Ordem, família, espécies de peixes, abundância em CPUE (ind./100m ²), biomassa em CPUE (kg/100m ²), abundância relativa (n%) e biomassa relativa (B%) por espécies capturadas na Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012.	39
Tabela 3: Análise de similaridade dos dados de abundância e biomassa (CPUE) entre os anos e entre os pontos de coleta ($p < 0,05$).	40
Tabela 4: Espécies de larvas de peixes, família e ordem e abundância de indivíduos coletados (n).	46
Tabela 5: Espécies capturadas na Lagoa do Peri (Sul, Raso e Norte) e no Canal Sangradouro ($S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$) no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. Dados de abundância: n/100m ² , abundância relativa: (%) e frequência de ocorrência (%): %FO. NI = não identificado.	72
Tabela 6: Espécies capturadas na Lagoa do Peri (Sul, Raso e Norte) e no Canal Sangradouro ($S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$) no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. Dados de biomassa: kg/100m ² e biomassa relativa: (%). NI = não identificado.	75
Tabela 7: Abundância relativa (n, %) e biomassa relativa (%) das espécies comuns aos ambientes Lagoa e Canal.	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CASAN – Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural

CIRAM – Centro de informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	21
1.1 OBJETIVOS	25
1.1.1 Objetivo Geral.....	25
1.1.2 Objetivos Específicos	25
ARTIGOS	27
1.2 Artigo 1	27
1.2.1 Resumo.....	27
1.2.2 Introdução	28
1.2.3 Área de estudo.....	29
1.2.4 Material e métodos.....	30
1.2.4.1 Variáveis limnológicas.....	30
1.2.4.2 Ictiofauna	31
1.2.4.3 Ictioplâncton	32
1.2.4.4 Análise estatística	33
1.2.5 Resultados.....	33
1.2.6 Discussão.....	46
1.2.7 Referências	52
1.3 Artigo 2.....	61
1.3.1 Resumo.....	61
1.3.2 Introdução	62
1.3.3 Material e Métodos	64
1.3.3.1 Área de estudo	64
1.3.3.2 Coletas	64
1.3.3.3 Variáveis limnológicas.....	65
1.3.3.4 Ictiofauna	66
1.3.3.5 Ictioplâncton	67
1.3.3.6 Análise estatística	67
1.3.4 Resultados e discussão	68

1.3.4.1	Lagoa do Peri.....	69
1.3.4.2	Canal Sangradouro.....	79
1.3.4.3	Lagoa do Peri e Canal Sangradouro.....	84
1.3.5	Referências	95
2	CONCLUSÕES GERAIS	101
3	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO	103

1 INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras são corpos d'água distribuídos paralelamente à linha de costa, que estão separadas do oceano por uma barreira, e que apresentam um ou mais canais que comumente mantêm sua ligação com o mar, o que faz com que sejam influenciadas pelas águas marinhas e continentais, conferindo-lhes características peculiares e específicas (Huszar e Silva, 1992; Kjerfve, 1994).

Elas ocorrem em aproximadamente 13% da extensão das áreas costeiras no mundo (Barnes, 1980), e estão entre os sistemas aquáticos mais produtivos da biosfera (Margalef, 1994).

Estes ambientes apresentam elevada concentração de nutrientes, além de zonas de abrigo e refúgio que propiciam a reprodução e alimentação de indivíduos jovens, o que significa que desempenham importante função na manutenção da diversidade e da abundância biológica dos ecossistemas dulcícolas e marinhos (Prates *et al.*, 2012). Simultaneamente, no entanto, são áreas vulneráveis sob influência de elevada pressão antropogênica (Kjerfve, 1994).

A dinâmica ecológica dos ambientes estuarinos-lagunares reflete-se na composição quali e quantitativa das comunidades ictiofaunísticas (Andrade & Tubino *et al.*, 2008). Cada espécie está associada às variações dos fatores físicos, químicos e bióticos, incluindo salinidade, composição do substrato, vegetação, profundidade e temperatura, e, desta forma, existe especificidade para as zonas de recrutamento, sendo que os picos de abundância específicos de cada espécie estão separados temporalmente (Skud, 1982; Rogers *et al.*, 1984; Moraes *et al.*, 2014).

Segundo Krebs (1994), a maior variedade de *habitats* e nichos propicia a coexistência de um maior número de espécies e consequentemente, uma maior diversidade. Por outro lado Margalef (1994) menciona que a dominância de espécies aumenta de acordo com a instabilidade do meio, e deste modo espécies mais resistentes e adaptadas às variações ambientais predominariam na comunidade.

Os canais de ligação entre as lagoas costeira e o mar também são fatores de influência na dinâmica das populações ícticas, funcionando como reguladores das condições ambientais e da diversidade das espécies de peixes (Saad, 2002; Andreatta, 2012). Eles atuam na drenagem de zonas úmidas originadas pelo acúmulo de água doce de origem pluviométrica em regiões adjacentes à costa (Serpa, 2008). Os sangrados classificados como permanentes apresentam fluxo de água em direção à costa durante o ano todo, independentemente das condições climáticas e sazonais (Silva *et al.*, 2003). Esses canais de

ligação entre a lagoa e o mar são muito importantes, porque funcionam como corredores ecológicos para muitas espécies de peixes, crustáceos e mamíferos.

Algumas espécies de peixes entram nas lagoas na fase juvenil para se alimentar, para se proteger, para se desenvolver, e na fase adulta para se reproduzir. É possível também que haja deslocamento na forma de ovos ou larvas, levadas pela força da água (Oliveira e Bemvenuti, 2006). Dessa forma, o estoque total de espécies na lagoa e nas áreas adjacentes depende da época e da qualidade ecológica do canal.

O entendimento da dinâmica de um ecossistema costeiro tem por base a análise de dados que possibilite avaliações em escala espacial e temporal para delinear padrões de distribuição e trocas, com o objetivo de definir tendências ecológicas do ambiente.

No litoral brasileiro, as lagoas costeiras são abundantes e variam em dimensão, origem e tempo de residência. Algumas lagoas são preenchidas com água da chuva, outras com água do mar, e algumas lagoas são permanentes enquanto outras são temporárias (Esteves, 1998).

Para proteção dos ecossistemas brasileiros foram criadas as Unidades de Conservação, que são áreas legalmente instituídas pelo Poder Público em regime especial de administração, que apresentam características naturais de relevante valor, nas quais se garante a aplicação de medidas adequadas de proteção (Brasil, 2000). A área de estudo, Lagoa do Peri, está localizada dentro de uma Unidade de Conservação: o Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri.

O Parque Municipal da Lagoa do Peri foi criado em 1981 pela Lei Municipal 1.828 como objetivo de proteger o manancial da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri, visando o abastecimento humano, a preservação do patrimônio natural, o desenvolvimento social crescente da comunidade nativa e o desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e recreação (Florianópolis, 1981). Este ecossistema, além de abrigar um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica primária, ainda preserva grande diversidade de espécies da fauna e flora de inestimável valor e importância (DEPUC, 2011).

Esta lagoa é o maior manancial de água doce da Ilha de Santa Catarina (Santos *et al.*, 1989; Simonassi, 2001), e a partir da exploração de sua água ocorre o abastecimento para os habitantes das regiões leste e sul de Florianópolis (CASAN, 2015). A sua vazão média de captação é de 200 L/s e apresenta capacidade para atender até 150.000 mil habitantes (Santos, 1989).

A Lagoa do Peri é abastecida pelo escoamento dos fluxos fluviais dos riachos Cachoeira Grande e Ribeirão Grande (Simonassi, 2001), sendo que o excedente esco através de um canal “Sangradouro” que se une ao rio Quincas Antônio, e depois segue para o mar.

Considerando-se o aumento crescente do número de moradores da Ilha de Santa Catarina há aumento da demanda por água potável, o que tende a intensificar os impactos humanos na lagoa, comprometendo o equilíbrio desse ecossistema, o que pode causar sérias modificações no manancial e na dinâmica da comunidade aquática.

O Canal Sangradouro da Lagoa do Peri é um canal permanente, apresenta trechos urbanizados e, portanto, diretamente ligado a interferências antrópicas. O impacto causado pelo lançamento de esgotos domésticos em corpos d’água ocorre não apenas devido à presença de substâncias tóxicas nesses despejos, mas também pela diminuição da concentração de oxigênio dissolvido disponível na água, alterando negativamente a composição da biota aquática (Baird, 2002).

Teive *et al.* (2008) realizaram uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos da Lagoa do Peri visando o direcionamento de novas pesquisas para a compreensão do funcionamento do ambiente. Os autores analisaram todos os tipos de trabalhos que continham a palavra-chave “Lagoa do Peri” no título, resumo ou corpo do texto, sendo que dos trabalhos encontrados nenhum fez referência ao Canal Sangradouro da Lagoa do Peri.

Como existe um número reduzido de informações disponíveis sobre a ictiofauna da Lagoa do Peri e considerando-se que as características ecológicas de um ecossistema costeiro necessitam ser avaliadas nas escalas espacial e temporal, para identificação de padrões ou tendências da dinâmica ambiental (Contador & Paranhos, 1996), estudos dirigidos devem ser conduzidos para que sejam produzidas informações básicas que contribuam para a compreensão desse ecossistema.

As informações produzidas poderão futuramente ser utilizadas para a proposição de ações de conservação e manejo da Lagoa do Peri.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Caracterizar a estrutura e a dinâmica da comunidade de peixes da Lagoa do Peri e do Canal Sangradouro.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar a estrutura e a diversidade da comunidade de peixes da Lagoa do Peri;
2. Relacionar a qualidade limnológica da lagoa com a distribuição espacial e sazonal das espécies de peixes;
3. Avaliar a qualidade limnológica do canal através da coleta de parâmetros físicos, químicos e biológicos;
4. Caracterizar a estrutura e a diversidade da comunidade de peixes do Canal Sangradouro;
5. Relacionar os dados de ictiofauna do Canal Sangradouro com dados de ictiofauna da Lagoa do Peri.

ARTIGOS

Nos artigos apresentados a seguir foi utilizada a formatação específica exigida pelo periódico ao qual serão submetidos.

O primeiro artigo será submetido à revista *Ecology of Freshwater Fish* e o segundo trabalho será enviado à revista *Fish and Fisheries*.

1.2 ARTIGO 1

Estrutura da comunidade e diversidade de peixes da Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina (Brasil)

1.2.1 Resumo

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura e a dinâmica da comunidade de peixes da Lagoa do Peri. As coletas foram realizadas com frequência bimestral em cinco pontos da lagoa no período de abril 2008 a fevereiro de 2012. Em cada ponto selecionado foram coletados dados limnológicos, de ictiofauna e ictioplâncton. Os dados de abundância e biomassa foram padronizados com base nos valores de captura por unidade de esforço (CPUE) expressa pelo número de indivíduos capturados por cem metros quadrados de rede em relação ao tempo de captura. Foram coletados 3.758,54 indivíduos/100m² somando 154,28 kg de biomassa e identificadas 14 espécies distribuídas entre 10 famílias e 5 ordens. A família Characidae foi a mais abundante com a espécie dominante *Hyphessobrycon luetkenii*. A segunda família mais representativa, Cichlidae também apresentou a maior riqueza de espécies. As espécies mais representativas em biomassa foram *Geophagus brasiliensis* (Cichlidae), *Rhamdia quelen* (Heptapteridae) e *Hyphessobrycon luetkenii* (Characidae). Nove espécies ocorreram em mais de 75% das amostragens e foram classificadas como frequentes na lagoa, sete ocasionais (FO% de 12 a 37%) e cinco espécies raras (uma ocorrência). A análise dos dados mostrou que nos dois primeiros anos da pesquisa foram registradas as menores abundâncias e maiores biomassas. As maiores abundâncias e biomassas estiveram relacionadas com a presença de macrófitas aquáticas. Os valores de riqueza e diversidade de espécies ao longo dos anos e entre os pontos amostrados diminuíram com o aumento da dominância de *H. luetkenii*. Metade das espécies identificadas na lagoa foi coletada também na fase larval, sendo que a análise do ictioplâncton indicou a dominância de *Platanichthys platana* (Clupeidae) e de *Awaous tajasica* (Gobiidae). A maior abundância de larvas foi capturada no ponto influenciado pelo Riacho

Ribeirão Grande. Os dados limnológicos indicaram homogeneidade dos parâmetros de qualidade da água entre os pontos amostrados.

Palavras-chave: Lagoa costeira, comunidade de peixes, ictiocenose, recursos pesqueiros, Lagoa do Peri.

1.2.2 Introdução

As lagoas costeiras estão entre os sistemas aquáticos mais produtivos da biosfera (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2011) ocorrendo em aproximadamente 13% da extensão das áreas costeiras do mundo (Barnes, 1980).

Estes ambientes apresentam elevada concentração de nutrientes, além de zonas de abrigo e refúgio, que propiciam a reprodução e alimentação de indivíduos jovens, e, deste modo, eles desempenham importante função na manutenção da diversidade e abundância biológica dos ecossistemas dulcícolas e marinhos (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2011; Prates *et al.* 2012). Ao mesmo tempo esses ambientes são vulneráveis quando localizados em áreas urbanas, pois são influenciadas por elevada pressão antropogênica (Kjerfve, 1994).

Na ilha de Santa Catarina (Florianópolis, SC), a Lagoa do Peri é o maior manancial de água doce (Santos *et al.*, 1989; Simonassi, 2001), que vem sendo utilizado para o abastecimento das regiões leste e sul da ilha. Com o crescimento populacional dessas regiões também aumentou a demanda por água potável, intensificando as atividades e intervenções antrópicas neste sistema.

A Lagoa do Peri está localizada dentro de uma unidade de conservação, o Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri, considerado uma área de preservação permanente que abriga um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica e preserva grande diversidade de espécies da fauna e da flora (DEPUC, 2011). A falta de conformidade desta unidade de conservação com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que define os espaços territoriais e seus componentes a serem protegidos, permite até hoje, a identificação de uma série de problemas dentro do parque como a falta de sistema de esgotamento sanitário, uso inadequado do solo urbano e rural, principalmente em áreas agrícolas onde se pratica o uso intensivo de agrotóxicos, falta de manejo adequado do meio ambiente e correta utilização dos recursos naturais. A lagoa ainda sofre impacto da pesca ilegal, devido à insuficiência de fiscalização, praticada pelos moradores da comunidade

local para fins de consumo próprio, comércio e/ou lazer (Sbroglia e Beltrame, 2012).

Apesar da importância deste ecossistema, poucos estudos, como os de Simonassi (2001), Oliveira (2002), Penteado (2002), Cardoso *et al.*, (2008), Hennemann & Petrucio (2011), Lisboa *et al.* (2011), e o conhecimento das características ecológicas da Lagoa do Peri ainda é limitado, de modo que existem muitas lacunas para a compreensão do funcionamento, estrutura e diversidade da sua comunidade biológica.

A comunidade ictíica de um ambiente costeiro desempenha importante papel ecológico, conduzindo energia dos níveis tróficos inferiores para os superiores, sendo considerada como bioindicadora por ser sensível às variações ambientais (Soto-Galera *et al.*, 1998; Gafny *et al.*, 2000; Barrella & Petrere, 2003; Vieira & Shibatta, 2007) e, além disso, parte dela apresenta elevado valor econômico (Andrade-Tubino *et al.*, 2008).

Muitos estudos avaliaram a correlação entre o ambiente e as comunidades de peixes de ecossistemas costeiros e todos destacam a importante influência da sazonalidade, das condições físicas e químicas da água e da disponibilidade de refúgio e alimento na abundância, diversidade e composição da ictiocenose (Faunce & Serafy, 2006; Vaslet, et al. 2010; Andreato, 2012; Verdiell-Cubedo *et al.*, 2013).

A diversidade de peixes de um local é representada pela riqueza e pela abundância relativa das espécies que ali habitam. Em locais com clima estável e sem grandes flutuações dos parâmetros ambientais, as comunidades apresentam maior diversidade, com grande número de espécies adaptadas e especializadas (Krebs, 1994). Por outro lado, ecossistemas com condições ambientais flutuantes apresentam comunidades transitórias e baixa diversidade (Margalef, 1994).

O estudo das comunidades biológicas é parte fundamental da caracterização de um corpo aquático, uma vez que elas refletem a integridade ecológica dos ecossistemas (Barbour *et al.*, 2000; Vieira e Shibatta, 2007). Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a diversidade e a abundância dos peixes da Lagoa do Peri, como forma de subsidiar planos para o manejo ambiental deste ambiente.

1.2.3 Área de estudo

Este estudo foi realizado na Lagoa do Peri, que apresenta profundidade média de 7,0 m e máxima de 11,0 m na porção central e espelho d'água com área de 5,07 km². A lagoa está inserida no Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri, cuja área é de 20,1 km², e está

localizado na costa sudeste da Ilha de Santa Catarina (27°43' S; 48°38' O) (Oliveira, 2002). Segundo Caruso Jr (1999) a lagoa foi formada pela ocorrência dos depósitos arenosos praias pleistocênicos (< 120.000 anos), enquanto Castilhos (1995) sugere que a lagoa teve origem a partir da transgressão marinha no Holoceno. A Lagoa do Peri é margeada nos limites norte, oeste e sul por encostas com alturas médias de 300 m compostas pelo embasamento cristalino e cobertas por Mata Atlântica, e é separada do oceano por um cordão arenoso com vegetação de restinga no limite leste (Oliveira, 2002; Penteado, 2002).

Este ambiente foi recentemente classificado por Hennemann e Petrucio (2011) como oligotrófico, devido às baixas concentrações de nutrientes, e meso-eutrófico de acordo com a alta densidade de fitoplâncton, em sua maioria cianobactérias, representada pela alta concentração de clorofila *a* e pela baixa transparência da água.

1.2.4 Material e métodos

As coletas foram realizadas com frequência bimestral no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012.

Foram selecionados cinco pontos para coleta de forma que neles fosse amostrada a maior área possível da lagoa, além de representar diferentes características ambientais (Figura 1). Foram escolhidos pontos influenciados pelos riachos Cachoeira Grande (ponto “Rio”) e Ribeirão Grande (ponto “Sul”), ambos com fundo com pedras e vegetação marginal densa; pontos localizados em áreas rasas, com presença da macrófita aquática *Scirpus californicus* e fundo de areia (pontos “Norte” e “Raso”), e um ponto localizado na área central e mais profunda da lagoa (ponto “Fundo”).

Em cada ponto selecionado foram coletados dados limnológicos, de ictiofauna e o ictioplâncton. Para o mesmo período de amostragem foram considerados os dados de pluviosidade fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) e o nível da coluna d'água da lagoa, fornecido pela Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina (CASAN).

1.2.4.1 Variáveis limnológicas

Em todos os pontos de amostragem na Lagoa do Peri foram realizadas coletas bimestrais de água para avaliação sazonal das variáveis limnológicas. Foram coletadas amostras de água superficial, em 30 cm de profundidade, diretamente em frascos de polietileno.

As amostras para análise de nutrientes e clorofila *a* foram refrigeradas e armazenadas até chegada ao laboratório. A temperatura, a condutividade elétrica, o pH e a concentração de oxigênio dissolvido foram medidos *in situ* com o uso de sondas de leitura específica. A transparência da água foi avaliada com disco de Secchi. Para análise das concentrações de nitrogênio total e nitrito foram utilizadas as metodologias descritas em Mackereth *et al.* (1978), a concentração de amônia total foi analisada segundo Koroleff (1976), as concentrações de fósforo total e ortofosfato (fosfato solúvel reativo) foram determinadas de acordo com Golterman *et al.* (1978) e a clorofila-a foi analisada utilizando-se a metodologia de Lorenzen (1967).

1.2.4.2 Ictiofauna

As coletas de peixes na lagoa foram realizadas bimestralmente com equipamentos de pesca diversificados (redes malhadeiras e feiticeira, picarés, tarrafas e espinhéis.

Em cada ponto amostral foi utilizada uma bateria de redes de espera com malhas diferentes (1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 cm entre nós adjacentes) e tamanhos (10m x 1,6m; 15m x 1,8m; 20m x 1,6m; 30m x 1,8m; 40m x 1,8m), formando áreas que variaram de 16 a 72m². As redes foram instaladas às 17:00h e retiradas às 08:00h, totalizando 15 horas de exposição na água.

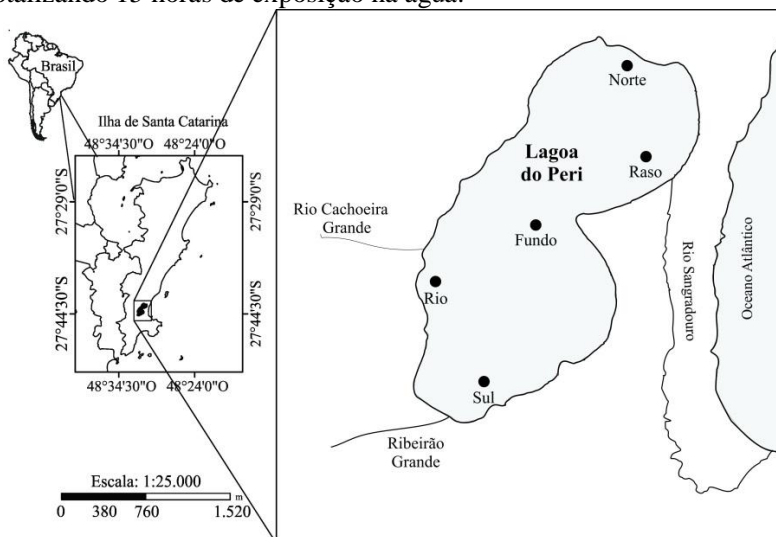


Figura 1: Localização dos pontos de coleta na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.

Durante as coletas foi registrado o número total de peixes capturados por espécie, o peso (g) e o comprimento total (mm) de cada indivíduo. A identificação até o menor nível taxonômico possível foi realizada em laboratório, com chaves de identificação específicas para peixes brasileiros.

Espécimes-testemunho foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL).

A abundância e a biomassa das espécies foram comparadas espaço-temporalmente com base nos valores de captura por unidade de esforço (CPUE), expressa pelo número de indivíduos capturados por 100 metros quadrados de rede em relação ao tempo de captura. A frequência de ocorrência (FO%) das espécies, ou seja, a razão entre o número de vezes em que a espécie foi capturada e o número total de amostras obtidas, multiplicado por 100, também foi registrada. As espécies capturadas em mais de 50% das amostragens foram classificadas como frequentes, as capturadas entre 10 e 50% das amostragens como ocasionais e foram consideradas raras as espécies capturadas em menos de 10% das amostragens.

A comunidade de peixes foi analisada através dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), riqueza de Margalef (d) e dominância de Simpson (λ), além da equitabilidade de Pielou (J') (Magurran, 2011).

1.2.4.3 Ictioplâncton

A diversidade e a dinâmica dos ovos e larvas de peixes foram avaliadas bimestralmente nos mesmos pontos amostrais selecionados na lagoa para os estudos da ictiofauna descritos acima.

As amostras foram coletadas com rede de plâncton do tipo cônico-cilíndrica de malha 0,5 mm em arrastos horizontais realizados próximos à superfície da água, com duração de 15 min. Um fluxômetro foi acoplado na boca das redes para obtenção do volume de água filtrada. O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno e conservado em formol 4%.

No laboratório os ovos e as larvas foram separados do restante do material, sob microscópio estereoscópico em placa de acrílico do tipo Bogorov. Após a separação dos ovos e larvas do restante do plâncton, o material foi quantificado e as larvas foram identificadas de acordo com referências específicas (Whitehead, 1985; Farooqi *et al.*, 2006) e a

abundância padronizada para 10 m³ de volume de água (Nakatani *et al.*, 2001).

1.2.4.4 Análise estatística

O número total de espécies identificadas em todos os pontos de coleta foi obtido pelas amostragens realizadas com todos os apetrechos de coleta (rede malhadeira, feiticeira, picaré, tarrafa e espinhéis).

Os padrões de variação espacial e temporal da estrutura da comunidade de peixes foram analisados utilizando a CPUE padronizada, considerando-se a área das redes malhadeira e feiticeira e o tempo de duração de coleta de 15 h. Os dados da CPUE também foram utilizados no cálculo da abundância total e biomassa total, além da abundância e biomassa por espécie, em cada ponto de coleta.

Para a identificação dos padrões ambientais das variáveis físicas, químicas e biológicas foram utilizadas as análises multivariadas de agrupamento, de correspondência e dos componentes principais (Legendre e Legendre, 1998).

Os dados foram correlacionados através da análise de correlação de Pearson. Para determinar a relação entre abundância de peixes e larvas e as características limnológicas de cada ponto de coleta foi realizada a análise de correspondência canônica (CCA).

Além disso, foi realizada análise de ordenação através do Método de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), com base na matriz de similaridade de Bray-Curtis aplicada a dados transformados pela raiz quadrada. Esta análise foi utilizada para identificar padrões na estrutura da comunidade de peixes entre pontos de coleta e entre anos do estudo.

A Análise de Similaridade (ANOSIM), também baseada na matriz de similaridade de Bray-Curtis, foi aplicada para identificar diferenças significativas na comunidade de peixes entre os pontos de coleta, entre os anos e entre o comportamento alimentar dos indivíduos (presa ou predador). O hábito alimentar das espécies seguiu a classificação de Sticca (2013) que avaliou a organização trófica dos peixes da Lagoa do Peri.

A matriz de similaridade dos dados limnológicos foi construída utilizando-se a distância euclidiana dos dados normalizados.

1.2.5 Resultados

A pluviosidade acumulada mensal no período do estudo variou de 48,8 mm (mínima) em junho de 2009, a 432,1 mm (máxima), em agosto de 2011 (Figura 2).

O nível da lagoa variou entre 251 e 382 cm de altura máxima da coluna d'água do início de 2008 a fevereiro de 2012 (Figura 3).

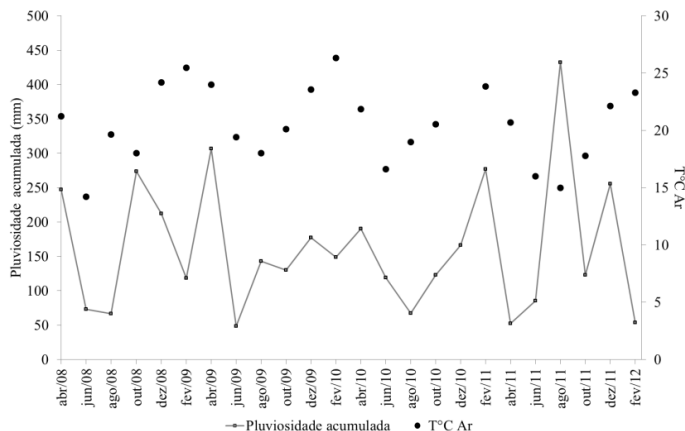


Figura 2: Pluviosidade acumulada mensal e temperatura do ar no momento das coletas na Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012.

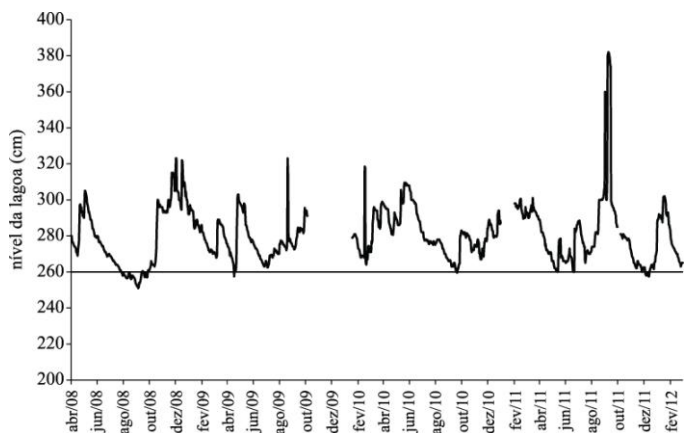


Figura 3: Variação diária do nível da Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012. A linha representa o nível mínimo para que ocorra conexão da água da lagoa com a do canal.

Utilizando todos os apetrechos de pesca foram coletados 15.846 indivíduos, somando 526,17 kg de biomassa capturada em todo o período do estudo.

Foram identificadas 18 espécies, distribuídas entre 13 famílias e 7 ordens (Tabela 1). A família Characidae, com duas espécies (*Hyphessobrycon luetkenii* e *Hollandichthys multifasciatus*), foi a mais abundante, contribuindo com 58,9% da abundância total, sendo *Hyphessobrycon luetkenii* a espécie dominante, responsável por 58,85% da abundância total das espécies coletadas. A segunda família mais representativa, Cichlidae (17,1% abundância total), foi também a que apresentou maior riqueza de espécies, com 3 espécies (*Oreochromis niloticus*, *Tilapia rendalli*, *Geophagus brasiliensis*).

As famílias que mais contribuíram com a biomassa total da lagoa foram Cichlidae (31,6%), Heptapteridae (21,94%) e Characidae (15,61%) e as espécies mais representativas foram *Geophagus brasiliensis* (23,5%), *Rhamdia quelen* (23%) e *Hyphessobrycon luetkenii* (16,15%).

Dentre as 18 espécies coletadas na Lagoa do Peri, nove foram classificadas como espécies com amostragem constante. Das 24 amostragens realizadas em todo o período do estudo, estas espécies ocorreram mais de 18 vezes (acima de 75%). Quatro espécies apresentaram 100% de ocorrência, das quais três são piscívoras (*L. grossidens*, *R. quelen*, *C. parallelus*) e uma bentívora (*G. brasiliensis*). Além destas, a Lagoa do Peri apresentou cinco espécies classificadas como ocasionais, cuja frequência de amostragem ocorreu entre 3 e 9 vezes (12 a 37% das amostragens), e quatro espécies classificadas como raras, que foram capturadas somente uma vez durante todo o período de coleta (*Hollandichthys multifasciatus*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Mugil platanus* e *Oreochromis niloticus*).

Em todo o período do estudo o número de espécies coletadas por amostragem variou de 6 (jun/09) a 13 (abr/09), uma média de 10 espécies/coleta. A maior diversidade ($H' = 1,9$) foi registrada em agosto de 2008 (9 espécies e 229 indivíduos). As amostragens de agosto de 2009, assim como as de fevereiro e outubro de 2011, apresentaram baixos índices de diversidade e riqueza devido à captura de um grande número de indivíduos da mesma espécie (*H. luetkenii*) (Figura 4a). Este fato também contribuiu para elevar os valores de dominância (Simpson) e diminuir o índice de Equitabilidade de Pielou (J') no mesmo período (Figura 4b).

Tabela 1: Espécies de peixes, ordens e famílias, número total de indivíduos amostrados (n), comprimento total (C) e peso total (P) (média \pm desvio-padrão e mínimo; máximo), abundância relativa (n%) e biomassa relativa (B%).

Ordem	Família	Espécie	n	C (mm)	P (g)	n%	B%
<i>Atheriniformes</i>							
	Atherinopsidae	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	228	200 \pm 115,4 (20; 380)	72,2 \pm 89,2 (0,01; 408,2)	1,44	3,13
<i>Characiformes</i>							
	Characidae	<i>Hollandichthys multifasciatus</i> (Eigenmann & Norris, 1900)	2	115 \pm 7,1 (110; 120)	19,8 \pm 1,4 (18,8; 20,8)	0,01	0,01
		<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	9326	85,5 \pm 19,9 (0,24; 163)	9,1 \pm 4,3 (0,1; 90,2)	58,85	16,15
	Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda Ribeiro, 1908)	9	396,1 \pm 33,3 (355; 453)	733,2 \pm 299,5 (277,5; 1199)	0,06	1,25
		<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	72	387,4 \pm 53,7 (249; 498)	752,6 \pm 306 (234,5; 1838,3)	0,45	10,37
<i>Clupeiformes</i>							
	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	1128	80,3 \pm 25,9 (1; 296)	6,6 \pm 30,5 (0,03; 806)	7,12	1,20
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	1014	159,6 \pm 25,7 (20; 292)	22,6 \pm 17,1 (0,1; 225)	6,40	4,40
<i>Cyprinodontiformes</i>							
	Anablepidae	<i>Jenynsia</i> sp.	276	33,1 \pm 6,6 (20; 60)	0,4 \pm 0,3 (0,02; 2,5)	1,74	0,02
	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	2	33,5 \pm 2,1 (32; 35)	0,4 \pm 0,1 (0,3; 0,4)	0,01	<0,01
		<i>Poecilia</i> sp.	499	36,4 \pm 8,6 (17; 66)	0,6 \pm 0,4 (0,1; 3,4)	3,15	0,05
<i>Mugiliformes</i>							
	Mugilidae	<i>Mugil platanus</i> (Günther, 1880)	1	60	2,76	0,01	<0,01
<i>Perciformes</i>							
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	133	317,5 \pm 96,5 (145; 700)	408,9 \pm 501 (12,5; 3170)	0,84	8,54
	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	1026	162,4 \pm 66,4 (14; 405)	118,5 \pm 113 (0,2; 534,1)	6,47	23,54
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	407	1429,23	0,01	0,27
		<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	1703	101,8 \pm 108,2 (17; 565)	26 \pm 130,3 (0,001; 2166,4)	10,7	7,81
	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	6	176,3 \pm 12,3 (162; 191)	72,1 \pm 15,3 (51,5; 89,6)	0,04	0,08
	Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	32	113,7 \pm 68,9 (45; 240)	35,9 \pm 46,9 (0,6; 150,4)	0,20	0,21
<i>Siluriformes</i>							
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	388	318,7 \pm 47,5 (172; 505)	312 \pm 111,2 (39,5; 692,5)	2,45	22,98

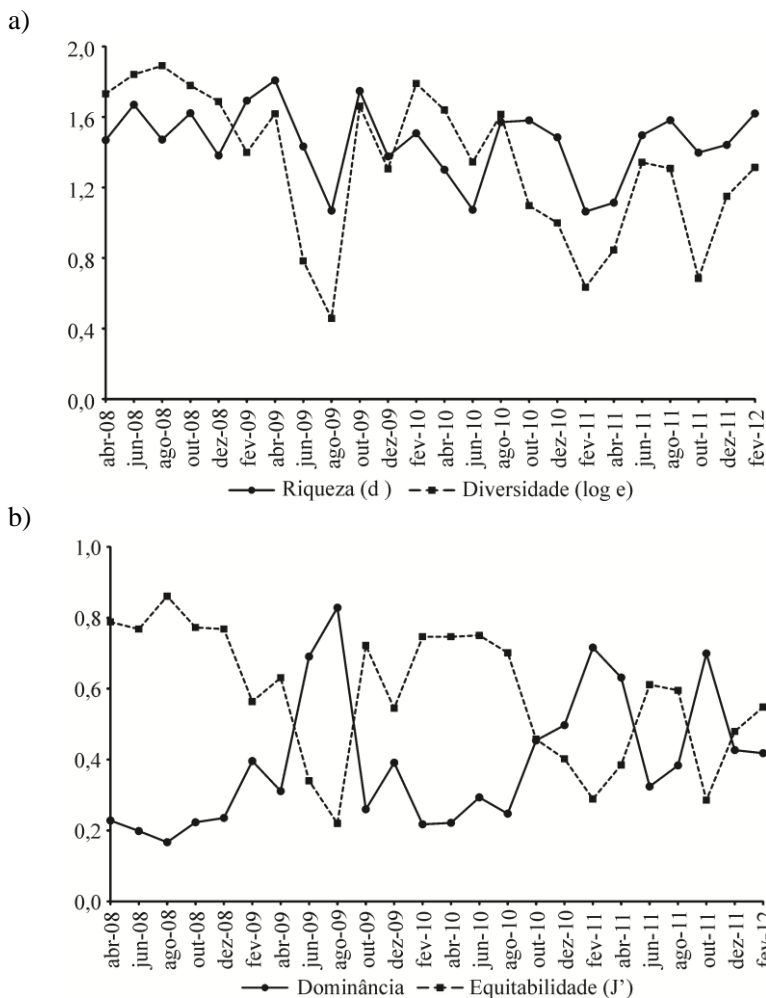


Figura 4: Índices ecológicos ao longo do período de estudo de abril de 2008 a fevereiro de 2012. a) Riqueza de Margalef (d) e Diversidade de Shannon (H'). b) Dominância de Simpson (Λ') e Equitabilidade de Pielou (J').

Para que a biomassa e a abundância pudessem ser comparadas ao longo do tempo e entre os pontos de coleta estas foram padronizadas em CPUE/100m² (Tabela 2), totalizando uma abundância de 3.758,54 ind./100m² e uma biomassa de 154,28 kg/100m². Foram identificadas 14 espécies de 10 famílias e 5 ordens, com dominância de *Hyphessobrycon*

luetkenii responsável por 71,2% da abundância total (CPUE) seguida por *Lycengraulis grossidens* (8,5%) e *Geophagus brasiliensis* (7,5%).

Em relação à biomassa as espécies mais representativas foram *Geophagus brasiliensis* (25,51% da biomassa total), *Rhamdia quelen* (18,79%), *Hyphessobrycon luetkenii* (16,30%) e *Hoplias malabaricus* (10,31%).

A Lagoa do Peri apresentou oito espécies frequentes, coletadas em mais de 85% das amostragens realizadas no período do estudo. Das oito espécies frequentes quatro ocorreram em 100% das amostragens (*G. brasiliensis*, *C. parallelus*, *L. grossidens* e *R. quelen*).

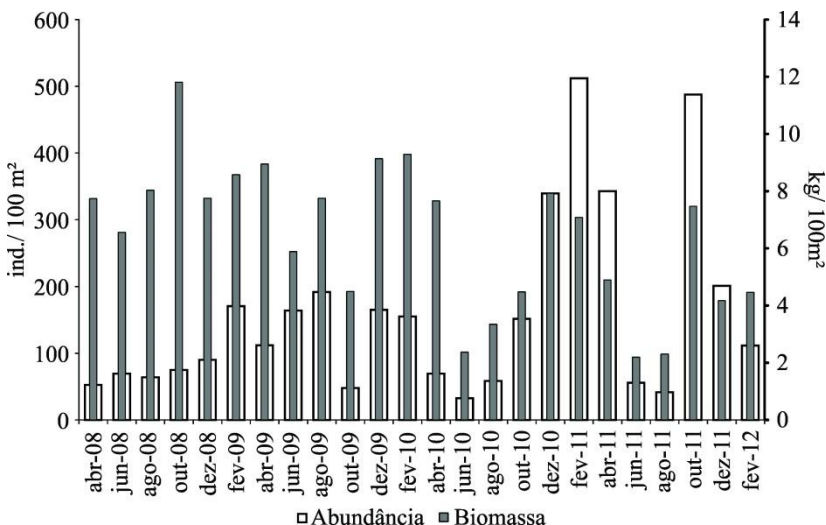


Figura 5: Valores mensais de abundância (barras brancas) e biomassa (barras cinza) (CPUE) da ictiofauna registrados na Lagoa do Peri de abril de 2008 a fevereiro de 2012.

Tabela 2: Ordem, família, espécies de peixes, abundância em CPUE (ind./100m²), biomassa em CPUE (kg/100m²), abundância relativa (n%) e biomassa relativa (B%) por espécies capturadas na Lagoa do Peri no período de abril de 2008 a fevereiro de 2012.

Ordem / Família	Espécie	ind./100m ²	kg/100m ²	n%	B%
<i>Atheriniformes</i>					
Atherinopsidae	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	33,84	5,53	0,9	3,59
<i>Characiformes</i>					
Characidae	<i>Hollandichthys multifasciatus</i> (Eigenmann & Norris, 1900)	0,66	0,01	0,02	0,01
	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	2675,92	25,16	71,2	16,3
Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda Ribeiro, 1908)	2,67	1,95	0,07	1,26
	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	21,22	15,91	0,56	10,31
<i>Clupeiformes</i>					
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	238,79	1,81	6,35	1,17
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	319,13	7,29	8,49	4,72
<i>Perciformes</i>					
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	42,23	14	1,12	9,07
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	281,62	39,36	7,49	25,51
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	0,28	0,4	0,01	0,26
	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	40,43	13,42	1,08	8,7
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	1,85	0,13	0,05	0,09
Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	4,12	0,32	0,11	0,21
<i>Siluriformes</i>					
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	95,74	29	2,55	18,79

A biomassa e a abundância apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os anos do estudo e entre os pontos de coleta, de acordo com a ANOSIM (Tabela 3).

Em relação à abundância os maiores valores foram observados nos dois últimos anos de coleta, com 2011 apresentando os maiores valores (1239,54 ind/100m²) e 2008 os menores (521,30 ind/100m²).

Esta tendência foi inversa em relação à biomassa, que apresentou valores decrescentes do início ao final deste estudo. As maiores biomassas (50,46 kg/100m²) foram registradas em 2008 e as menores (25,49kg/100m²) em 2011.

A análise de similaridade e o teste SIMPROF entre os pontos de coleta mostraram que houve diferença significativa ($p < 0,05$) de abundância e biomassa entre os pontos de coleta. A área central e de maior profundidade da lagoa apresentou as menores abundâncias e biomassas.

Tabela 3: Análise de similaridade dos dados de abundância e biomassa (CPUE) entre os anos e entre os pontos de coleta ($p < 0,05$).

Fator	Abundância (ind./100m ²)	Teste de significância (p)	Biomassa (Kg/100m ²)	Teste de significância (p)
Ano				
2008	521,30	2008-2010 (0,002)	50,46	2008-2010 (0,002)
2009	834,85	2008-2011 (0,001)	45,48	2008-2011 (0,001)
2010	1.162,86	2009-2010 (0,022)	32,84	2009-2010 (0,033)
2011	1.239,54	2009-2011 (0,005)	25,49	2009-2011 (0,001)
Ponto				
Rio	379,63	Rio-Raso (0,001)	34,68	Rio-Raso (0,002)
Sul	1.033,36	Rio-Norte (0,002)	34,46	Rio-Norte (0,002)
Raso	876,13	Sul-Raso (0,005)	38,93	Sul-Raso (0,001)
Norte	1.340,14	Raso-Fundo (0,001)	36,96	Raso-Norte (0,004)
Fundo	129,30	Norte-Fundo (0,001)	9,25	Raso-Fundo (0,001)
		Rio-Fundo (0,001)		Norte-Fundo (0,001)
		Sul-Fundo (0,001)		Rio-Fundo (0,001)
				Sul-Fundo (0,001)

Os pontos com as maiores abundâncias de peixes estão localizados em regiões abrigadas da lagoa (pontos Norte e Sul). As maiores biomassas foram registradas no ponto mais raso (25,23% biomassa relativa) e na região norte (23,95% da biomassa relativa).

A análise de similaridade ANOSIM entre os níveis tróficos presa e predador não mostrou diferença significativa em relação à abundância e biomassa ($p > 0,05$). *Centropomus parallelus*, *Rhamdia quelen*, *Hoplia lacerdae*, *Hoplia malabaricus* e *Lycengraulis grossidens* foram consideradas predadores (Sticca, 2013) e as demais espécies foram consideradas presas. A abundância de predadores se manteve estável ao longo de todo o estudo, porém foram registrados picos de abundância de presas, associados à alta captura de *H.luetkenii*. Por outro lado, foi registrada redução da biomassa tanto para presas quanto para predadores.

A maior riqueza de espécies foi registrada em 2008 ($d=2,09$) e 2009 ($d= 2,46$), quando foram identificadas 10 e 11 espécies, respectivamente (Figura 6). As maiores diversidades também foram registradas nos primeiros anos do estudo no ponto Sul em 2008 ($H'=1,72$) e no ponto Rio em 2009 ($H'= 1,98$). A diversidade foi diminuindo ao longo dos anos à medida que o número de indivíduos capturados foi aumentando e o número de espécies diminuindo. A equitabilidade de Pielou (J') e a dominância de Simpson (Λ') variaram em função dos picos de coleta de *Hyphessobrycon luetkenii*. A dominância (λ') foi maior nos anos em que uma grande quantidade de indivíduos desta espécie foi registrada, como no ponto Sul em 2010 ($\lambda'=0,82$) e em 2011 ($\lambda'=0,84$). Nessas duas situações *H.luetkenii* representou 90,3% e 91,4% da abundância total capturada para as coletas de 2010 e 2011 no ponto Sul.

A análise dos componentes principais (PCA) sugeriu que no início do estudo (2008) a lagoa esteve mais rica em nutrientes. Em 2010 o sistema passou a apresentar dados correlacionados positivamente a parâmetros ambientais tais como oxigênio dissolvido, transparência e clorofila. Em 2011 os dados voltaram a se correlacionar com os parâmetros característicos de ambiente rico em nutrientes (Figura 7a). Em relação aos pontos de coleta, a análise PCA mostrou homogeneidade do ecossistema em relação às variáveis limnológicas (Figura 7b).

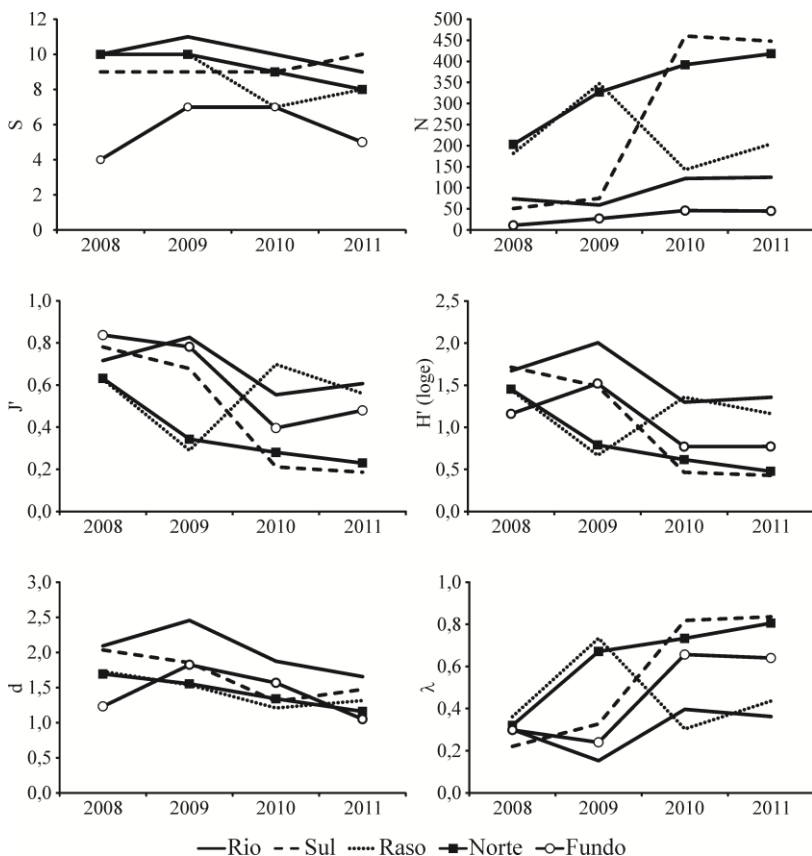


Figura 6: Variação anual dos índices ecológicos entre os pontos de coleta de peixes na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Onde S: número de espécies; N: número de indivíduos; J': Equitabilidade de Pielou; H' (log): Diversidade de Shannon-Wiener; d: Riqueza de Margalef; λ: Dominância de Simpson.

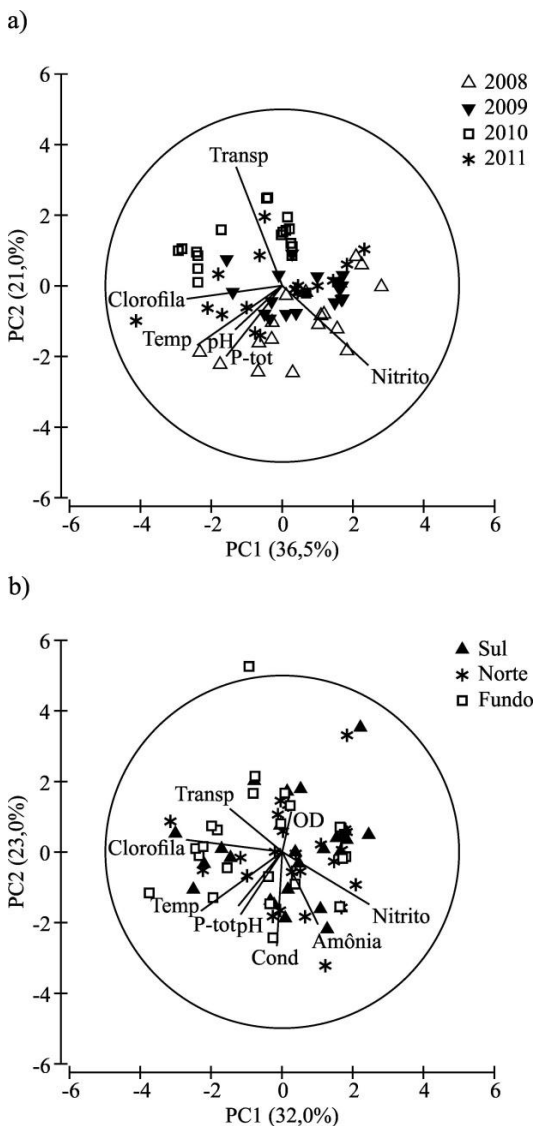


Figura 7: Análise dos Componentes Principais aplicada aos dados limnológicos e de abundância (CPUE) em relação (a) aos anos de coleta e (b) regiões de amostragem na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Transp= transparência da água; Temp = temperatura da água; P-total = fósforo total; Cond = condutividade elétrica.

A análise de correspondência canônica (CCA) mostrou a correlação positiva da maioria das espécies por parâmetros nitrogenados (amônia e nitrito) e fosfato. A espécie dominante *H.luetkenii* por outro lado, esteve positivamente correlacionada com pH e temperatura da água (Figura 8).

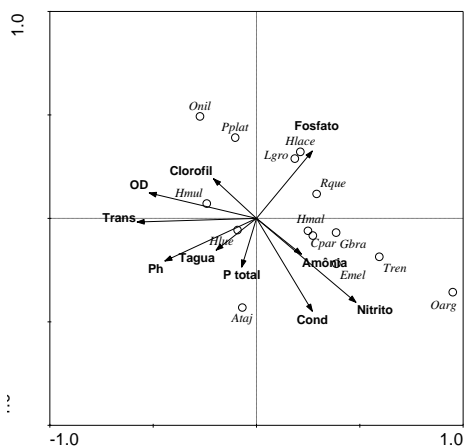


Figura 8: Análise de Correspondência Canônica (CCA) aplicada aos dados limnológicos e abundância das espécies de peixes capturadas na Lagoa do Peri no período de abril 2008 a fevereiro 2012. Trans= transparência da água; OD= oxigênio dissolvido; Tagua = temperatura da água; P-total = fósforo total; Cond = condutividade elétrica; Clorofil= clorofila *a*.

A amostragem do ictioplâncton capturou 2.408 larvas e 184 ovos de junho/2008 a abril/12. Do total de ovos 87,5% foi coletado no mês de agosto/08, 31,1% na região sul da Lagoa do Peri (Ponto Sul), 24,4% na região influenciada pelo riacho Cachoeira Grande (Ponto Rio) e 23% no ponto Norte.

Na análise do ictioplâncton da Lagoa do Peri foram capturadas larvas de peixes de 8 famílias pertencentes à 5 ordens. Das larvas 43,15% pertenciam à família Gobiidae e as espécies dominantes foram *Platanichthys platana* (32,6%) família Clupeidae, seguida por *Awaous tajasica* (26,4%), Gobiidae.

Embora metade das espécies de peixes capturadas na Lagoa tenha sido também identificada nas amostras de ictioplâncton, foi observado um número inexpressivo de larvas das espécies dominantes de peixes adultos, sendo que apenas foi encontrado um indivíduo da espécie *Hyphessobrycon luetkenii* e um *Geophagus brasiliensis*, ambas

muito abundantes nos registros da ictiofauna descritos anteriormente (Tabela 4).

A análise de similaridade aplicada aos dados padronizados (larvas/10m³) mostrou diferença significativa entre os anos de coleta ($p < 0,05$). O ano com maior abundância de larvas coletadas na Lagoa do Peri foi 2009 (32,6% abundância relativa), seguido de 2008 (28,3%), 2011 (27,4%) e 2010 (11,75%). Os meses com maior captura de larvas foram abril/10 (15,91%), junho/11 (9,44%) e agosto/08 (9,08%). A avaliação dos dados sugere uma tendência de desova nos meses mais frios e de menor pluviosidade.

A maior abundância de larvas foi registrada no ponto influenciado pelo Riacho Ribeirão Grande (Ponto Sul), onde 32% da abundância total das larvas foram capturadas. A espécie dominante *P. platana* representou 63% da abundância de larvas coletadas nesta área de amostragem.

Em relação à qualidade da água a espécie dominante *P. platana* não apresentou correlação direta com nenhum parâmetro. Suas larvas apresentaram correlação negativa com a concentração de oxigênio dissolvido, com a temperatura da água, o pH e com a concentração de fósforo total. Já a segunda espécie mais abundante do gênero *Ctenogobius* apresentou correlação positiva com variáveis comuns em ambientes ricos em nutrientes, como amônia, nitrito e fosfato.

Tabela 4: Espécies de larvas de peixes, família e ordem e abundância de indivíduos coletados (n).

Ordem	Família	Espécie	n
<i>Atheriniformes</i>	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	3
		<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	20
<i>Characiformes</i>	Characidae	<i>Astyanax</i> sp.	97
		<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	1
		Não identificado	1
<i>Clupeiformes</i>	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	786
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	107
<i>Mugiliformes</i>	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	1
<i>Perciformes</i>	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	1
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	1
		<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	156
	Gobiidae	Não identificado	1
		<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	635
		<i>Ctenogobius</i> sp.	371
		Não identificado	33
Não identificados			194

1.2.6 Discussão

A Lagoa do Peri apresentou, assim como em outros ambientes aquáticos costeiros predominância de espécies da ordem Characiformes (Aguiaro & Caramaschi, 1995; Schifino *et al.*, 2004; Sant'ana *et al.*, 2006; Sánchez-Botero *et al.*, 2007; Artioli, 2009; Andreato, 2012), com dominância de espécies dulcícolas. *Hyphessobrycon luetkenii* foi a espécie dominante da ordem dos Characiformes, seguida dos Clupeiformes e Perciformes, igualmente abundantes em ambientes costeiros do Brasil (Sánchez-Botero *et al.*, 2007; Andreato, 2012).

Apesar de apresentar pequeno porte e, portanto não ter valor comercial, esta espécie, popularmente conhecida como lambari, apresenta importante papel na cadeia trófica local, servindo como espécie forrageira para espécies comercialmente valorizadas (Coutinho

et al., 2000). Coutinho *et al.* (2000) observaram a importância dos indivíduos do gênero *Hyphessobrycon*, que com elevada abundância e associados aos carnívoros, representaram a maior biomassa do local. O mesmo ocorreu na Lagoa do Peri onde *H. luetkenii* juntamente com *Geophagus brasiliensis* (bentívoro) e *Rhamdia quelen* (piscívoro) (Sticca, 2013) constituíram mais de 60% da biomassa total (CPUE) coletada. Estas espécies além de dominantes em termos de biomassa foram classificadas como espécies frequentes, capturadas em mais de 80% das amostragens realizadas na lagoa.

Dentre as espécies abundantes e frequentes *Lycengraulis grossidens* (nome comum manjuba) é uma espécie importante para pesca esportiva. Pertencente à família Engraulidae apresenta alta plasticidade no uso de habitats e é considerada espécie marinha migradora na costa tropical do Brasil, e, deste modo, está sob forte impacto devido a pesca do camarão (Mai & Vieira, 2013).

A Lagoa do Peri abriga ainda uma espécie com alto valor comercial da família Centropomidae, *Centropomus parallelus*, ou robalo-peba. Os robalos são peixes marinhos de águas costeiras que dependem dos estuários e rios de água doce em diferentes fases de seu ciclo de vida (Alvarez-Lajonchere *et al.*, 1982; Gilmore *et al.*, 1983; Bittencourt, 2009). Segundo Chávez (1963) e Rojas (1975) espécies do gênero *Centropomus*, por serem peixes muito valorizados comercialmente, vem apresentando redução no estoque natural, devido à sobrepesca. Esta espécie foi capturada em todas as amostragens deste estudo e em todos os pontos de coleta da Lagoa do Peri, demonstrando ser espécie importante na composição da comunidade de peixes deste sistema.

Na Lagoa do Peri ainda foram registradas mais três espécies importantes na composição da comunidade de peixes, *Hoplias malabaricus*, *Platanichthys platana* e *Tilapia rendalli*, as quais apresentaram registros durante todo o ano em mais de 80% das amostragens.

A composição da comunidade de peixes de lagos (ou de lagoas semi-isoladas, como é o caso da Lagoa do Peri) pode ser determinada pelo histórico de colonização, e sua estruturação pode ser influenciada por processos biológicos, como predação e competição, e por fatores abióticos e suas interações (Robinson & Tonn, 1989). Por estar localizada em uma ilha, a diversidade de peixes da lagoa do Peri é influenciada pelo isolamento geográfico, o que não ocorre em outras lagoas costeiras. Além disso, como a Lagoa do Peri está acima do nível do mar e não recebe influência de águas marinhas, não ocorre o

transporte de ovos e larvas daquele ambiente para a lagoa, que por ser exclusivamente doce também representa um ambiente hostil para espécies marinhas estenoalinas.

Ao longo do estudo houve uma inversão na característica da comunidade, que apresentava maior abundância de indivíduos de maior porte, passando ao predomínio de indivíduos menores (onívoros de pequeno porte, com ciclo de vida curto e tolerância ao estresse) nos últimos anos do estudo.

O aumento da ocorrência de lambaris (*H.luetkenii*) nos últimos anos, com picos de abundância nos meses de fevereiro e outubro de 2011, chegando a 85% de abundância relativa nesses períodos, foi o fator responsável pela mudança na característica da comunidade ictíica da lagoa. Ringuelet (1975) e Winemiller (1989) afirmam que os caracídeos, como o *H.luetkenii* conseguem colonizar com sucesso áreas vegetadas e de águas calmas, pois apresentam alta plasticidade reprodutiva, ciclo de vida curto e alta fecundidade, desovando ao longo de todo o ano (Daga *et al.*, 2009).

As menores abundâncias e biomassas registradas no ponto mais profundo da lagoa podem estar relacionadas à preferência da maioria das espécies por zonas pré-límnicas, nas quais encontram maior disponibilidade de alimento e abrigo (Loebman *et al.*, 2005; Paiva *et al.*, 2008). Além disso, as zonas mais profundas não apresentam grande complexidade estrutural de habitat, dificultando a capacidade de manter uma comunidade de peixes mais abundante e diversa. Desta forma, a falta de vegetação aquática no ponto Fundo pode também ter contribuído para os baixos valores de biomassa e abundância, uma vez que, de acordo com Sánchez-Botero *et al.* (2007), a distribuição da comunidade de peixes está relacionada com a profundidade (regiões de margem ou canal) e com a presença de vegetação aquática submersa. A complexidade dos habitats é um dos principais fatores ambientais que influenciam a estrutura das comunidades de peixes de estuários e lagoas costeiras, disponibilizando alimento e refúgio contra predadores para espécies de diferentes fases do ciclo de vida (Franco *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2006; Verdiell-Cubedo *et al.*, 2013).

Na Lagoa do Peri os pontos com maior número de indivíduos e biomassa apresentam vegetação aquática (pontos Norte e Raso). A presença de bancos de macrófitas aquáticas representa importante habitat para alimentação, refúgio e berçário, além de serem favoráveis às espécies que possuem alta plasticidade alimentar (Sánchez-Botero *et al.*, 2007; Artioli, 2009), atraindo grande diversidade de peixes. Áreas com baixa profundidade, além da presença de macrófitas aquáticas, oferecem

melhor proteção contra predadores (França *et al.*, 2009). Isto pode ter influenciado a distribuição da espécie dominante *H.luetkenii* que teve 21% da sua abundância relativa capturada no ponto Raso, área com presença de macrófitas aquáticas. Esta espécie insetívora apresenta tamanho reduzido (máximo de 163 mm capturado na lagoa) e foi considerada presa de outras espécies piscívoras de maior porte.

A dominância de espécies de pequeno porte e juvenis em áreas com vegetação, onde o baixo hidrodinamismo e a presença abundante de alimento são fatores decisivos para promover o crescimento e a sobrevivência de espécies de peixes residentes e estuarino-dependentes, já foi registrada em outras lagoas (Franco *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2006; Verdiell-Cubedo *et al.*, 2013).

Outro fator importante na composição e na distribuição da ictiocenose é o substrato (Neves *et al.*, 2013). No estudo de Paiva *et al.* (2008) a maioria das espécies demersais de peixes foi encontrada na zonas mais internas do estuário que apresentaram incremento de silte e argila no substrato. Os teores de silte e argila são diretamente proporcionais à matéria orgânica (Paiva *et al.*, 2005) indicando áreas produtivas propícias para espécies que se alimentam de invertebrados bentônicos, além de espécies iliófagas. Lisboa *et al.* (2011) realizaram um estudo na Lagoa do Peri relacionado à distribuição de invertebrados bentônicos em relação às características da água e do sedimento, e concluíram que a região de menor profundidade apresentou a maior abundância e riqueza de invertebrados, o que pode ter contribuído para alta diversidade de peixes registrada no presente estudo neste ponto. A diversidade de invertebrados bentônicos atrai espécies de variados hábitos alimentares que podem se beneficiar direta ou indiretamente desta fonte de energia, como *H.luetkenii* (insetívora), *L.grossidens* (piscívora) e *G.brasiliensis* (bentívora), espécies abundantes no ponto Raso.

Os pontos localizados próximos à desembocadura do rio e riacho (Pontos Rio e Sul) além da influência da corrente de água doce apresentam em seu entorno a mata Atlântica densa, que disponibiliza alimentos e nutrientes para o meio aquático. O aporte de folhas e galhos trazidos pelos rios, juntamente com o aporte natural da vegetação ciliar contribuem para produção de compostos húmicos oriundos da decomposição da matéria orgânica depositada no fundo, propiciando o aumento de nutrientes disponíveis incrementando a produtividade primária e do zooplâncton servindo de alimento para larvas e peixes planctófagos (Bialetski *et al.*, 2005). Estes pontos apresentam também

fundo de pedras e galhos propiciando abrigo às espécies bentônicas, larvas e ovos.

O ponto Rio foi responsável pela maior riqueza e diversidade de espécies de peixes e larvas. Este ponto também apresentou o maior valor para o índice de equitabilidade (J'), indicando distribuição uniforme das espécies.

Assim como no presente estudo, o de Lisboa *et al.* (2011) na Lagoa do Peri também não mostrou diferença significativa dos parâmetros de qualidade de água entre os 5 pontos de coleta selecionados, reforçando a ideia de que a lagoa é um ambiente homogêneo. Embora a lagoa seja um ambiente homogêneo espacialmente, ao longo dos anos apresentou variação na qualidade da água, influenciando a composição da comunidade ictíica e alterando os índices de diversidade e dominância. A homogeneidade e estabilidade dos parâmetros limnológicos propicia um ambiente favorável à alta diversidade de espécies, porém o aumento da dominância do caracídeo *H.luetkenii* registrado nesta pesquisa fez baixar o índice de diversidade de espécies nesse ecossistema ao longo dos anos.

A Lagoa do Peri por ser um ambiente exclusivamente de água doce, que não sofre influência da salinidade, pode ter a dinâmica e distribuição sazonal do ictioplâncton influenciada pela temperatura. Segundo Baumgartner *et al.* (2008) a temperatura é um dos fatores mais importantes para o ciclo de vida dos peixes, pois pode acelerar ou retardar os processos metabólicos.

Ao contrário de muitos estudos, a maior abundância de ovos e larvas coletadas na Lagoa do Peri ocorreu nas estações de menor temperatura como outono e inverno, enquanto que na Baía da Babitonga (Costa & Souza-Conceição, 2009), Lagoa de Ibraquera (Macedo-Soares *et al.*, 2009) e na Lagoa dos Patos (Muelbert & Weiss, 1991) a maior abundância foi encontrada na primavera e no verão.

A maior densidade de larvas de peixes registrada no inverno está relacionada com a espécie dominante *P. platana* que apresenta atividade reprodutiva durante o ano todo, e também apresentou maior abundância no outono e inverno em um estuário na Bahia, nordeste do Brasil como observado por Katsuragawa *et al.* (2011).

Na Lagoa de Ibraquera (SC) Macedo-Soares *et al.* (2009) capturaram, em um período de 13 meses, 3.741 larvas e 25.702 ovos. Na Lagoa do Peri não só foram registrados valores menores de ovos e larvas como a tendência foi inversa, ou seja, foram coletadas mais larvas do que ovos (2.408 larvas e 184 ovos), sendo que as espécies mais abundantes de larvas não foram as mesmas dominantes na ictiofauna. A

baixa densidade de ovos coletados e a baixa diversidade de larvas capturadas podem estar relacionadas ao tipo de ovo, estratégia reprodutiva e ao desenvolvimento embrionário das espécies mais abundantes da lagoa.

Os ovos dos caracídeos do gênero *Hyphessobrycon* são demersais e levemente adesivos (Burt *et al.*, 1988; Park *et al.*, 2014), dificultando a coleta, assim como o ciclídeo *Geophagus brasiliensis* que, além de desovar em ninhos construídos no substrato ainda realizam cuidado parental e até incubação oral, o que justifica o fato dessas duas espécies terem sido classificadas como abundantes e frequentes na lagoa, porém somente uma larva de cada foi coletada. As espécies da família Erythrinidae (*Hoplias malabaricus* e *H. lacerdae*) também apresentam estratégia reprodutiva de desova em ninhos e cuidado parental (Marques *et al.*, 2001; Prado *et al.*, 2006), e por este motivo, mesmo sendo frequentes na lagoa, seus ovos e larvas não foram capturados nas amostragens do ictioplâncton.

Já os engraulídeos e clupeídeos apresentam ciclo de vida planctônico (Mai e Vieira, 2013) e foram os grupos dominantes (>35% da abundância) entre as larvas coletadas na lagoa, com *P. platana* (Clupeidae) como a espécie dominante. Devido a essa característica do ciclo de vida, a dominância de larvas de peixes das famílias Engraulidae e Clupeidae é comum em ambientes costeiros das regiões Nordeste (Mafalda *et al.*, 2004), Sudeste (Joyeux *et al.*, 2004; Castro *et al.*, 2005; Chagas *et al.*, 2006) e Sul (Barreiros *et al.*, 2009; Macedo-Soares *et al.*, 2009) do Brasil. O segundo grupo em abundância foi formado pela família Gobiidae, cujo sucesso reprodutivo nos ambientes estuarinos também está relacionado à estratégia reprodutiva, que inclui a desova no substrato, impedindo que os ovos sejam transportados para fora do estuário (Primo *et al.*, 2011), como ocorre com ovos planctônicos.

A análise do ictioplâncton mostrou que 50% das espécies identificadas na lagoa também ocorrem no estágio larval e algumas puderam ser classificadas como residentes, pois apresentaram ocorrência de adultos ao longo de todo o ano além da ocorrência de larvas indicando reprodução e ciclo de vida completo no interior da lagoa (*G. brasiliensis*, *H.luetkenii*, *P. platana* e *L. grossidens*).

Em trabalhos realizados em ambientes estuarinos com entrada da água marinha é clara a influência do gradiente de salinidade na ocorrência e distribuição de larvas tipicamente estuarinas e dulcícolas (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2004). Entretanto, devido à ausência de salinidade na Lagoa do Peri, um fator importante para a distribuição do ictioplâncton neste ambiente é a característica do local. A região sul da

lagoa foi a área de maior captura de ovos e larvas, condição que pode estar ligada, além da influência do Riacho Ribeirão Grande, à maior disponibilidade de refúgios e alimento devido à vegetação densa do entorno e à característica do fundo, que apresentou muitas pedras e galhos propiciando ambiente adequado para desova e seguro para o refugio das larvas.

1.2.7 Referências

Aguiaro T., Caramaschi E.P. (1995) Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the State of Rio de Janeiro (Brazil).

Arquivos de Biologia e Tecnologia **38**, 1181-1189.

Alvarez-Lajonchère L., Baez Hidalgo M., Gotera G. (1982) Estudio de la biología pesquera del robalo de ley *Centropomus undecimalis* (Bloch)(Pisces, Centropomidae) en Tunas de Zaza, Cuba. *Revista Investigaciones Marinas* **3**, 159-200.

Andrade-Tubino M.F., Ribeiro A.L.R., Vianna M. (2008) Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Brasiliensis* **12**, 640-661.

Andreatta J.V. (2012) Reprodução e alimentação de algumas espécies de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. *Oecologia Australis* **16**, 501-524.

Araújo, J., & Cerqueira, V. R. (2008). Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus* Poey, 1860). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, **27**(1), 85-89.

Artioli L.G.S., Vieira J.P., Garcia A.M., Bemvenuti M.d. (2009) Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. *Iheringia.Série Zoologia* **99**, 409-418.

Barbour M.T., Swietlik W.F., Jackson S.K., Courtemanch D.L., Davies S.P., Yoder C.O. (2000) Measuring the attainment of biological integrity in the USA: a critical element of ecological integrity. *Hydrobiologia* 422/423, 453-464.

Barnes R.S.K. (1980) *Coastal lagoons*. 1 edn. (Cambridge University

Press: Cambridge).

Barreiros, J. P., Branco, J. O., Júnior, F. F., Machado, L., Hostim-Silva, M., & Verani, J. R. (2009). Space-time distribution of the ichthyofauna from Saco da Fazenda estuary, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. *Journal of coastal research*, 1114-1121.

Barrella W., Petrere Jr M. (2003) Fish community alterations due to pollution and damming in Tiete and Paranapanema rivers(Brazil). *River Research and Applications* **19**, 59-76.

Baumgartner, G., Nakatani, K., Gomes, L. C., Bialetzki, A., Sanches, P. V., & Makrakis, M. C. (2008). Fish larvae from the upper Paraná River: do abiotic factors affect larval density? *Neotropical Ichthyology*, 6(4), 551-558.

Bialetzki A., Nakatani K., Sanches P.V., Baumgartner G., Gomes L.C. (2005) Larval fish assemblage in the Baía River (Mato Grosso do Sul State, Brazil): temporal and spatial patterns. *Environmental Biology of Fishes* **73**, 37-47.

Bittencourt V.F.N. (2009) Proteção a pesca do robalo (*Centropomus parallelus*) na foz do Rio Mambucaba, Angra dos Reis, RJ. *Revista Educação Ambiental* **2**, 38-43.

Burt A., Kramer D., Nakatsuru K., Spry C. (1988) The tempo of reproduction in *Hyphessobrycon pulchripinnis*(Characidae), with a discussion on the biology of multiple spawning in fishes. *Environmental Biology of Fishes* **22**, 15-27.

Cardoso F.S., Pereira G., Agudo-Padrón A.I., Nascimento C., Abdalla A. (2008) Análise do uso e ocupação da terra na bacia da Lagoa do Peri - Florianópolis (SC). *Caminhos de Geografia* **9**, 201-213.

Caruso Jr., F. Características geológicas da região da Lagoa do Peri, Florianópolis – Ilha de Santa Catarina. Florianópolis. (1999) Arquivo Núcleo de Estudos do Mar: Universidade Federal de Santa Catarina.

Castilhos, J. A. *Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da praia da Armação: Ilha de Santa Catarina, SC. Florianópolis.*(1995)

Dissertação (Mestrado em Geografia) : Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. 134 p.

Castro, M. S., A. C. T. Bonecker & J. L. Valentin. (2005). Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(1): 121-128.

Chagas, L. P., J. C. Joyeux & F. R. Fonseca. (2006). Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 861-875.

Chávez H. (1963) Contribución al conocimiento de la Biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus* spp.) del estado de Veracruz (Pisces:Centropomidae). *Ciencia* **22**, 141-161.

Costa M.D., Souza-Conceição J.M. (2009) Composição e abundância de ovos e larvas de peixes na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **4**, 372-382.

Coutinho A.B., Albuquerque E.F., Aguiaro T., Branco C.W.C. (2000) Alimentação de *Hyphessobrycon bifasciatus* Ellis, 1911 (Pisces, Characiformes, Characidae) na lagoa Cabiúnas (Macaé, RJ). *Acta Limnologica Brasiliensis* **12**, 45-54.

Daga, V. S., Gogola, T. M., Sanches, P. V., Baumgartner, G., Baumgartner, D., Piana, P. A., ... & Delariva, R. L. (2009). Fish larvae assemblages in two floodplain lakes with different degrees of connection to the Paraná River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(3), 429-438.

DEPUC - Departamento de Unidades de Conservação da Floram. 2011. Disponível em: (<https://depuc.wordpress.com/2011/06/14/56/>). Acesso em 27 de julho 2015.

Farooqi T., Ditty J.G., Shaw R.F. (2006) Engraulidae: anchovies. In *Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for western central North Atlantic*. (ed W.J. Richards) pp. 101-127. (Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida)

Faunce C.H., Serafy J.E. (2006) Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. *Marine Ecology Progress Series* **318**, 1-18.

França S, Costa MJ, Cabral HN. 2009. Assessing habitat specific fish assemblages in estuaries along the Portuguese coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **83**:1–12.

Franco A, Franzoi P, Malavasi S, Riccato F, Torricelli P, Mainardi D. 2006. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **66**:67–83.

Gafny S., Goren M., Gasith A. (2000) Habitat condition and fish assemblage structure in a coastal mediterranean stream (Yarqon, Israel) receiving domestic effluent. *Hydrobiologia*, **422/423**, 319-330.

Gilmore R.G., Donohoe C.J., Cooke D.W. (1983) Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist* **46**, 315-336.

Golterman H.L., Clymo R.S., Ohnstad M.A.M. (1978) *Methods for physical and chemical analyses of freshwaters*. (Blackwell Scientific Publications, Oxford)

Hennemann M.C., Petrucio M.M. (2011) Spatial and temporal dynamic of trophic relevant parameters in a subtropical coastal lagoon in Brazil. *Environmental monitoring and assessment* **181**, 347-361.

Joyeux, J. C., Pereira, B. B., & de Almeida, H. G. (2004). The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. *Journal of plankton research*, 26(11), 1277-1287.

Jung, S. & Houde, E.D. 2003. Spatial and temporal variabilities of pelagic fish community structure and distribution in Chesapeake Bay, USA. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, **58**(2): 335-351.

Katsuragawa, M., Zani-Teixeira, M. D. L., Goçalo, C. G., Ohkawara, M. H., & Itagaki, M. K. (2011). Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos os Santos and Camamu Bays, Bahia State-Brazil. *Brazilian journal of oceanography*, **59**(1), 97-109.

Kjerfve B. (1994) *Coastal lagoons*. . p1-8. (Elsevier oceanography series).

Koroleff F. (1976) Determination of Nutrients. In *Methods of seawater analysis*. (ed K. Grasshoff) pp. 117-181. (Weinheim: Verlag)

Krebs C.J. (1994) *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 4 edn. (Harper Collins: New York)

Legendre P., Legendre L. (1998) *Numerical Ecology*. Second English Edition (Elsevier)

Lisboa L.K., Silva A.L.L.d., Petrucio M.M. (2011) Aquatic invertebrate's distribution in a freshwater coastal lagoon of southern Brazil in relation to water and sediment characteristics. *Acta Limnologica Brasiliensia* **23**, 119-127.

Loebmann D., Vieira J.P. (2005) Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22**, 667-675.

Lorenzen C.J. (1967) Determination of Chlorophyll and Pheo-pigments: Spectrophotometric Equations1. *Limnology and oceanography* **12**, 343-346.

Macedo-Soares L.C., Birolo A.B., Freire A.S. (2009) Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* **7**, 231-240.

Mackereth F.J.H., Heron J., Talling J.F. (1978) Water analysis: some revised methods for limnologists. *Freshwater Biological Association*, **36**

Mafalda Jr., P. O., C. Sinque, J. H. Muelbert & C. S., Souza. (2004). Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa Norte da Bahia, Brasil. *Tropical Oceanography*, 32(1): 69-88.

Magurran A.E. (2011) *Medindo a diversidade biológica*. (UFPR: Curitiba, PR)

Mai A.C.G. & Vieira J.P. (2013) Review and consideration on habitat use, distribution and life history of *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Actinopterygii, Clupeiformes, Engraulidae). *Biota Neotropica* **13**, 121-130.

Margalef R. (1994) Diversity and biodiversity-their possible meaning in relation with the wish for sustainable development. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 3-12.

Marques, D. K. S., Gurgel, H. D. C. B., & de Lucena, I. (2009). Época de reprodução de *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (Osteichthyes, Erythrinidae) da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, **3**(1): 61-67.

Muelbert J.H., Weiss G. (1991) Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon estuary, Brazil. *NOAA Technical Report* No. 95, 44-53.

Nakatani K., Agostinho AA, Baumgartner G, Bialecki A, Sanches PV, Makrakis MC & Pavanelli CS. (2001) *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. (EDUEM: Maringá, PR)

Neves, L. M., Teixeira, T. P., Franco, T. P., Pereira, H. H., & Araújo, F. G. (2013). Fish composition and assemblage structure in the estuarine mixing zone of a tropical estuary: comparisons between the main channel and an adjacent lagoon. *Marine Biology Research*, **9**(7), 661-675.

Oliveira J.S.d. (2002) *Análise sedimentar em zonas costeiras: subsídio ao diagnóstico ambiental da Lagoa do Peri-Ilha de Santa Catarina-SC, Brasil*. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 169p.

Otero, M. E. B., Spach, H. L., de Queiroz, G. M. L. N., Santos, C., & da Silva, A. L. C. (2006). O uso de atributos das assembleias de peixes para avaliar a integridade biótica em habitats rasos das Baías de Antonina e Paranaguá, Paraná. *Acta Biológica Paranaense*, **35**.

Paiva A.C.G., Chaves P.d.T.d., Araújo M.E.d. (2008) Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia* **25**, 647-661.

Paiva, A.C. G; Coelho, P.A.; Torres, M.F.A. (2005) Influência dos fatores abióticos sobre a macrofauna de substratos inconsolidados da zona entre-marés no canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. *Arquivos Ciência do Mar*, Fortaleza, 38: 85 – 92.

Park J.M., Kim N.R., Han K.H., Han J.H., Son M.H., Cho J.K. (2014) Spawning behavior, egg development, larvae and juvenile morphology of *Hypheosobrycon eques* (Pisces: Characidae) characidae fishes. *Development & Reproduction* **18**, 241.

Penteado A.N. (2002) *Subsídios para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri-Ilha de Santa Catarina, Florianópolis-SC*. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 113p.

Pérez-Ruzafa Á., Quispe-Becerra J.I., García-Charton J.A., Marcos C. (2004) Composition, structure and distribution of the ichthyoplankton in a Mediterranean coastal lagoon. *Journal of Fish Biology* **64**, 202-218.

Pérez-Ruzafa Á., Marcos C., Pérez-Ruzafa I.M. (2011) Recent advances in coastal lagoons ecology: evolving old ideas and assumptions. *Transitional Waters Bulletin* **5**, 50-74.

Prado, C. P. A., Gomiero, L. M., & Froehlich, O. (2006). Spawning and parental care in *Hoplias malabaricus* (Teleostei, Characiformes, Erythrinidae) in the southern Pantanal, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, **66**(2B), 697-702.

Prates A.P.L., Gonçalves M.A., Rosa M.R. (2012) *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. 2ed revisada e ampliada. (MMA: Brasília, DF)

Primo, A. L., Azeiteiro, U. M., Marques, S. C., & Pardal, M. Â. (2011). Impact of climate variability on ichthyoplankton communities: An example of a small temperate estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **91**(4), 484-491.

Ribeiro J, Bentes L, Coelho R, Gonçalves JMS, Lino PG, Monteiro P, Erzini K. (2006). Seasonal, tidal and diurnal changes in fish assemblages in the Ria Formosa lagoon (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67:461–474.

Ringuelet, Raúl A. (1975) Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2(3): 1-122.

Robinson, C. L., & Tonn, W. M. (1989). Influence of environmental factors and piscivory in structuring fish assemblages of small Alberta lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 46(1), 81-89.

Rojas J.C. (1975) Contribución al conocimiento de la biología de los robalos *Centropomus undecimalis* y *Centropomus poeyi* en la Laguna de Terminos, Campeche, Mexico. *Boletín del Instituto Oceanográfico (Venezuela)* 14, 51-70.

Sant'Anna J.F.M., Matiello M.C.d.A., Vicari M.R., Shibatta O.A., Artoni R.F. (2006) Levantamento rápido de peixes em uma lagoa marginal do rio Imbituva na bacia do alto rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Ciências Biológicas e da Saúde* 12, 39-46.

Santos G.d., Silva J.T.N., Mendonça M., Veado R.W. (1989) Análise ambiental da Lagoa do Peri. *Geosul* 8, 101-123.

Sánchez-Botero J.I., Leitão R.P., Caramaschi E.P., Garcez D.S. (2007) The aquatic macrophytes as refuge, nursery and feeding habitats for freshwater fish from Cabiúnas Lagoon, Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* 19, 143-153.

Sbroglia R.M., Veiga Beltrame Â. (2012) O zoneamento, conflitos e recategorização do parque municipal da lagoa do Peri, Florianópolis/SC. *Boletim de Geografia* 30, 5-18.

Schifino L.C., Fialho C.B., Verani J.R. (2004) Fish community composition, seasonality and abundance in Fortaleza lagoon, Cidreira. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47, 755-763.

Simonassi J.C. (2001) *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*. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. 72 p.

Soto-Galera E., Díaz-Pardo E., López-López E., Lyons J. (1998) Fish as indicators of environmental quality in the Rfo Lerma Basin, México. *Aquatic Ecosystem Health & Management* **1**, 267-276.

Sticca S.C. (2013) *Organização trófica da assembleia de peixes de uma lagoa costeira subtropical, Santa Catarina, Brasil*. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina. 45p.

Vaslet A., Bouchon-Navaro Y., Charrier G., Louis M., Bouchon C. (2010) Spatial patterns of mangrove shoreline fish communities in relation with environmental variables in Caribbean lagoons. *Estuaries and coasts* **33**, 195-210.

Verdiell-Cubedo, D., Torralva, M., Ruiz-Navarro, A., & Oliva-Paterna, F. J. (2013). Fish assemblages in different littoral habitat types of a hypersaline coastal lagoon (Mar Menor, Mediterranean Sea). *Italian Journal of Zoology*, **80** (1), 104-116.

Vieira D.B., Shibatta O.A. (2007) Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* **7**, 57-65.

Whitehead P.J.P., Nelson G.J., Wongratana T. (1985) FAO species catalogue Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shad, anchovies and wolf herring. Part 1 Chirocentridae Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fish Synop* **125**.

Winemiller, K. O. (1989). Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81(2), 225-241.

1.3 ARTIGO 2

Comunidade de peixes da Lagoa do Peri e seu Canal Sangradouro, Florianópolis, SC

1.3.1 Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação do Canal Sangradouro com o estoque de peixes da Lagoa do Peri. As coletas foram realizadas em três pontos na lagoa (Norte, Sul e Raso) e em seis pontos no Canal Sangradouro no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012 com frequência bimestral. Em cada ponto selecionado foram amostradas variáveis limnológicas e a ictiofauna. Na Lagoa do Peri também foi coletado o ictioplâncton. Um total de 8.211 indivíduos (138,3 kg) foi capturado na Lagoa do Peri, tendo sido identificadas 17 espécies de 12 famílias e 7 ordens. A análise dos dados padronizados (CPUE/100m²) mostrou que os pontos com maior abundância estiveram relacionados à presença de macrófitas aquáticas e vegetação ciliar. A influência do riacho Cachoeira Grande proporcionou maior diversidade e riqueza de espécies devido à sua contribuição em nutrientes. Sete espécies foram classificadas como frequentes, pois ocorreram em mais de 50% das amostragens, entre elas *Centropomus parallelus*, espécies de elevado valor comercial. No Canal Sangradouro foram coletados 13.432 peixes (58,96 kg) classificados entre 26 espécies, 20 famílias e 9 ordens. O ponto com maior abundância foi o próximo à lagoa, enquanto os dois pontos próximos à desembocadura do canal apresentaram as menores abundâncias e biomassas. A riqueza de espécies entre os pontos do canal aumentou com a proximidade do mar. Aproximadamente 54% das espécies identificadas no Canal Sangradouro também ocorreram na Lagoa, sendo que as espécies dominantes nos dois ambientes foram *Hyphessobrycon luetkenii* (Characidae) e *Geophagus brasiliensis* (Cichlidae). De maneira geral, a Lagoa do Peri apresentou homogeneidade de parâmetros bióticos e abióticos enquanto que o Canal Sangradouro apresentou três seções com características distintas: ambiente exclusivamente dulcícola similar, que caracteriza o início do canal; a região intermediária, com características de transição entre o ambiente marinho e o de água doce, que abriga grande diversidade de espécies e funciona como refúgio e área de alimentação devido à presença de macrófitas aquáticas, e a desembocadura do canal, que apresenta maior semelhança com o ambiente marinho e maior riqueza de espécies. Pouco mais da metade das espécies identificadas no Canal Sangradouro também ocorreram na Lagoa do Peri, sendo que as formas jovens habitam o canal, onde encontram refúgio e alimento, enquanto os adultos se abrigam na lagoa.

Palavras-chave: Lagoa costeira, ictiocenose, corredor ecológico, Lagoa do Peri, Canal Sangradouro.

1.3.2 Introdução

As lagoas costeiras tem função de berçário e de criadouro para grande diversidade de peixes (Muelbert & Weiss, 1991), inclusive para espécies de interesse comercial. Esses ecossistemas podem apresentar a ictiocenose formada por espécies exclusivamente de água doce, marinhas e/ou diádromas (Andrade-Tubino *et al.*, 2008). A diversidade e riqueza dessas espécies podem ser consideradas bioindicadores da qualidade ambiental, uma vez que distúrbios antrópicos alteram a composição da comunidade ictífica (Ibarra *et al.*, 2003; Vieira & Shibatta, 2007).

O Parque Municipal da Lagoa do Peri, que apresenta uma área de 20,1 km², abriga a Lagoa do Peri, o maior manancial de água doce da ilha de Santa Catarina, com 5,07 km² de espelho d'água (Oliveira, 2002). Este ambiente se destaca como importante ecossistema de preservação da biodiversidade, pois abriga grande diversidade de espécies da fauna e flora de inestimável valor e importância (Sbroglia & Beltrame, 2012). Além disso, a água da Lagoa do Peri é utilizada para o abastecimento de seis distritos das regiões leste e sul da Ilha de Santa Catarina (Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Florianópolis/SC, 2009). Com o crescimento populacional dessas regiões também aumentou a demanda por água potável, intensificando as atividades e intervenções antrópicas neste sistema. A Lagoa do Peri está localizada dentro de uma unidade de conservação, o Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri, considerado uma área de preservação permanente que abriga um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica e preserva grande diversidade de espécies da fauna e da flora (DEPUC, 2011). A falta de conformidade desta unidade de conservação com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que definem os espaços territoriais e seus componentes a serem protegidos, permite até hoje, a identificação de uma série de problemas dentro do parque como a falta de sistema de esgotamento sanitário, uso inadequado do solo urbano e rural, principalmente em áreas agrícolas onde se pratica o uso intensivo de agrotóxicos, falta de manejo adequado do meio ambiente e correta utilização dos recursos naturais. A lagoa ainda sofre impacto da pesca ilegal, devido a insuficiência de fiscalização, praticada pelos moradores da comunidade local para fins de consumo próprio, comércio e/ou lazer (Sbroglia & Beltrame, 2012).

Esta lagoa é abastecida pela drenagem superficial das águas da chuva e pela recepção do fluxo de água de dois riachos, o Cachoeira Grande e o Ribeirão Grande.

Devido à sua localização a Lagoa do Peri apresenta características peculiares que a difere da maioria das lagoas costeiras. Ela está situada três metros acima do nível do mar e a conexão de suas águas com o oceano se dá através do Canal Sangradouro, que apresenta escoamento com fluxo unidirecional em direção à costa, impedindo a influência direta das águas do mar.

Os canais de ligação entre lagoas e o mar influenciam diretamente a dinâmica e a composição das populações ictícas dos ambientes lagunar-estuarinos (Saad *et. al.*, 2002), além de serem importantes reguladores das condições ambientais e da qualidade biológica das lagoas costeiras (Aguiaro & Caramaschi, 1995). Muitas espécies de peixes se deslocam através desses corredores ecológicos, encontrando abrigo e alimento no interior das lagoas, se desenvolvendo e acumulando biomassa para retornar posteriormente ao mar ou às cabeceiras dos rios para completar seu ciclo de vida (Oliveira & Bemvenuti, 2006). Dessa forma, o estoque das espécies diádromas e estuarino-dependentes, além das espécies marinhas visitantes, depende da época e da qualidade ecológica dos canais de ligação entre os ambientes dulcícolas e marinhos.

Por ser formada por água estritamente doce, a Lagoa do Peri difere da grande maioria das lagoas costeiras existentes na costa do Brasil, que apresentam alguma salinidade. No entanto, mesmo com esta característica peculiar e com o seu uso para abastecimento, existem muitas lacunas relacionadas à estrutura e ao funcionamento da Lagoa do Peri (Teive *et al.*, 2008), assim como da importância do Canal Sangradouro para a manutenção da sua comunidade biológica.

Muitos trabalhos foram desenvolvidos neste ambiente nos últimos anos, como por exemplo, Cardoso *et al.*, 2008; Teive *et al.*, 2008; Hennemann & Petrucio, 2010; Lisboa *et al.*, 2011, porém a revisão de Teive *et al.* (2008) sobre a disponibilidade de dados ecológicos da Lagoa do Peri, mostrou ausência de estudos realizados no Canal Sangradouro.

O Canal Sangradouro foi retificado na maior parte de sua extensão em 1975 pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento, com o objetivo de drenar os terrenos da região da restinga. Com a eliminação da maior parte de seus meandros originais, houve um aumento considerável da velocidade de escoamento das águas da lagoa, que causou drástica redução no seu nível de água, modificando totalmente as suas características e alterando sua dinâmica ecológica (CECCA, 1997). Para evitar maiores alterações no nível de água da lagoa foi construída uma represa junto à saída para o Canal

Sangradouro, e, junto a ela, uma escada para o deslocamento de organismos aquáticos. No entanto, em períodos de estiagem, ou de poucas chuvas, o nível da lagoa diminui, ficando abaixo da represa, o que faz com que o fluxo de água no canal se mantenha estagnado até o reabastecimento da lagoa pelas chuvas.

Além disso, o canal também apresenta trechos urbanizados, suscetíveis a impactos antrópicos. O impacto causado pelo lançamento de esgotos domésticos em corpos d'água ocorre não apenas devido à presença de substâncias tóxicas nesses despejos, mas também pela redução da concentração de oxigênio dissolvido disponível na água, que altera negativamente a composição da biota aquática e diminui acentuadamente a diversidade de peixes (Baird, 2002).

Considerando-se estas características da Lagoa do Peri e do Canal Sangradouro, este estudo teve por objetivo avaliar a relação entre as comunidades de peixes desses ambientes, através do estudo da dinâmica espacial e temporal da ictiofauna.

1.3.3 Material e Métodos

1.3.3.1 Área de estudo

A Lagoa do Peri está localizada no Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri, no município de Florianópolis (SC) na costa sudeste da Ilha de Santa Catarina (27°43' S – 48°38' O). A lagoa apresenta espelho d'água de 5,07 km², profundidade máxima de 11,0 m na porção central e profundidade média de 7,0 m (Oliveira, 2002). A lagoa escoar em direção ao mar através do Canal Sangradouro, que apresenta 3,5 km de extensão, largura média de 6,7 m e 0,90 m de profundidade (Oliveira, 2002), e este desagua no rio Quincas, a uma distância aproximada de 550 m do mar.

A origem da lagoa é discutida por Caruso Jr (1999) como uma lagoa formada pela ocorrência dos depósitos arenosos praias pleistocênicos (< 120.000 anos), enquanto Castilhos (1995) sugere que a lagoa teve origem a partir da transgressão marinha no Holoceno. Esta é margeada nos limites norte, oeste e sul por encostas com alturas médias de 300 metros compostas pelo embasamento cristalino e cobertas por Mata Atlântica, e é separada do oceano por um cordão arenoso e vegetação de restinga no limite leste (Oliveira, 2002; Penteado, 2002).

1.3.3.2 Coletas

As coletas na Lagoa e no Canal Sangradouro foram realizadas de abril de 2010 a fevereiro de 2012, com frequência bimestral.

Na Lagoa do Peri foram selecionados três pontos de amostragem, que representaram diferentes características ambientais (Figura 9). O ponto Sul, localizado naquela região da lagoa é influenciado pelo riacho Ribeirão Grande, e apresenta fundo com pedras e vegetação marginal densa. O ponto Raso, localizado na porção leste da lagoa, apresenta menor profundidade e fundo arenoso, com presença da macrófita aquática *Scirpus californicus*. No extremo norte da lagoa, o ponto Norte é rodeado por densa mata ciliar. No Canal Sangradouro foram selecionados seis pontos para coleta distribuídos desde a conexão com a lagoa (S1) até a desembocadura no mar (S6).

Em cada ponto selecionado foram coletados dados limnológicos e de ictiofauna. Na Lagoa do Peri o ictioplâncton também foi amostrado nos três pontos selecionados. Para o mesmo período de amostragem foram considerados os dados de pluviosidade fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI/CIRAM) e o nível da água da lagoa, fornecido pela Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina (CASAN).

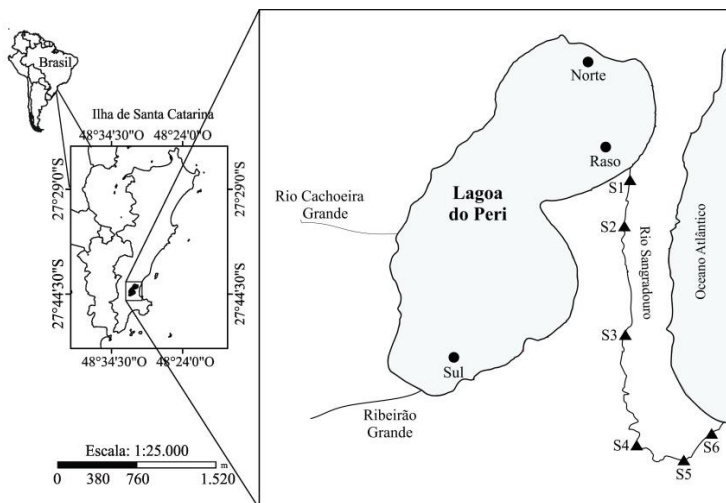


Figura 9: Localização dos pontos de coleta na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro, Florianópolis, SC.

1.3.3.3 Variáveis limnológicas

Foram realizadas coletas bimestrais de água para análise das variáveis limnológicas em dois pontos da Lagoa do Peri (pontos Norte e Sul) e nos seis pontos do Canal Sangradouro. As amostras de água, coletadas diretamente em frascos de polietileno a 0,3 m de profundidade, foram refrigeradas e armazenadas até chegada ao laboratório, para análise de nutrientes e clorofila *a*.

A temperatura, a condutividade elétrica, o pH e a concentração de oxigênio dissolvido foram medidos *in situ* com o uso de sondas multiparâmetro. A transparência da água foi avaliada com disco de Secchi.

Para análise das concentrações de nitrogênio total e nitrito, utilizaram-se as metodologias descritas em Mackereth *et al.* (1978), a concentração de amônia total foi analisada segundo Koroleff (1976) e as concentrações de fósforo total e ortofosfato (fosfato solúvel reativo) foram determinadas de acordo com Golterman *et al.* (1978).

1.3.3.4 Ictiofauna

As coletas de peixes na lagoa foram realizadas bimestralmente com equipamentos de pesca diversificados, com o objetivo de amostrar as populações de peixes de diferentes tamanhos e hábitos. Os apetrechos de pesca utilizados na lagoa foram redes malhadeiras e feitiçeira, picarés, tarrafas e espinhéis.

Em cada área amostral foi utilizada uma bateria de redes de espera com malhas diferentes (1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 cm entre nós adjacentes) e tamanhos variados (10 x 1,6 m; 15 x 1,8 m; 20 x 1,6 m; 30 x 1,8 m; 40 x 1,8 m) formando áreas que variaram de 16 a 72 m². As redes foram instaladas as 17:00h e retiradas as 08:00h, totalizando 15 horas de exposição na água.

A abundância e a biomassa das espécies foram comparadas espaço-temporalmente com base nos valores de captura por unidade de esforço (CPUE) expressa pelo número de indivíduos capturados por 100 metros quadrados de rede em relação ao tempo de captura.

No canal Sangradouro os peixes foram amostrados com o uso da eletropesca, que consiste na geração de um campo elétrico na água através da corrente elétrica produzida entre dois eletrodos submersos, utilizando um gerador de corrente alternada. A área de amostragem foi calculada utilizando-se a largura do canal e a extensão percorrida durante a amostragem, sendo que os dados foram padronizados em valores de abundância e biomassa por 100 m² de área amostrada.

O número total de peixes capturados por espécie, o peso (g) e o comprimento total (mm) de cada indivíduo foram registrados. A identificação dos peixes até o menor nível taxonômico possível foi realizada em laboratório com chaves de identificação específicas para peixes brasileiros.

Espécimes-testemunho foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL).

A frequência de ocorrência (FO%) das espécies, ou seja, a razão entre o número de vezes em que a espécie foi capturada e o número total de amostras obtidas, multiplicado por 100, também foi registrada. As espécies capturadas em mais de 50% das amostragens foram classificadas como frequentes, as capturadas entre 10 e 50% das amostragens classificadas como ocasionais e foram consideradas raras as espécies capturadas em menos de 10% das amostragens.

A comunidade de peixes foi analisada através dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), riqueza de Margalef (d) e dominância de Simpson (Λ'), além da equitabilidade de Pielou (J') (Magurran, 2011).

1.3.3.5 Ictioplâncton

A diversidade e a dinâmica dos ovos e das larvas de peixes foram avaliadas somente na Lagoa, nos mesmos pontos de amostragem da ictiofauna e com frequência bimestral de coletas.

As amostras foram coletadas com redes de plâncton do tipo cônico-cilíndricas de malha 0,5 mm em arrastos horizontais realizados próximos à superfície da água, com duração de 15 min. Um fluxômetro foi acoplado na boca das redes para obtenção do volume de água filtrada. As amostras coletadas foram acondicionadas em frascos de polietileno e conservadas em formol 4,0 %.

No laboratório os ovos e as larvas foram separados do restante do material e quantificados, sendo que as larvas foram identificadas de acordo com referências específicas (Nakatani *et al.*, 2001; Farooqi *et al.*, 2006) sob microscópio estereoscópico em placa de acrílico do tipo Bogorov. Os dados de abundância foram padronizados para 10 m³ de volume de água.

1.3.3.6 Análise estatística

Os padrões de variação da estrutura da comunidade de peixes entre os pontos de coleta e ao longo dos meses foram analisados com

dados padronizados (CPUE: soma das áreas das redes de espera malhadeira e feiticeira e duração de coleta de 15 horas), que também foram utilizados no cálculo da abundância total e biomassa total e por espécie em cada ponto amostrado na lagoa.

Para a identificação dos padrões ambientais das variáveis físicas, químicas e biológicas foram utilizadas análises multivariadas de agrupamento, de correspondência e dos componentes principais (Legendre e Legendre, 1998). Os dados foram correlacionados através da correlação de Pearson.

Para determinar a relação entre a abundância de peixes e de larvas e as características limnológicas de cada ponto de coleta foi aplicada a análise de correspondência canônica (CCA).

Além disso, foi aplicada a análise de ordenação através do Método de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), tendo por base a matriz de similaridade de Bray-Curtis, produzida com dados transformados pela raiz quadrada. Esta análise teve como objetivo identificar padrões na estrutura da comunidade de peixes entre os pontos de coleta e entre os ambientes lagoa e canal. A Análise de Similaridade (ANOSIM), também baseada na matriz de similaridade de Bray-Curtis, foi aplicada para identificar diferenças significativas na ictiocenose entre os pontos de coleta e entre ambientes. Antes das análises, os dados também foram transformados pela raiz quadrada.

A matriz de similaridade dos dados limnológicos foi baseada na distância euclidiana dos dados normalizados.

1.3.4 Resultados e discussão

Segundo dados da estação meteorológica da EPAGRI/CIRAM de abril de 2010 a fevereiro de 2012, a pluviosidade acumulada mensal variou de 52,7 mm em abril de 2011 à máxima de 432,1 mm em agosto do mesmo ano (Figura 10).

O nível diário do espelho d'água da Lagoa do Peri em todo o período do estudo variou de 257 cm em dezembro de 2011 a 380 cm em setembro de 2011 (Figura 11). O nível mínimo para que o fluxo de água da lagoa para o canal não seja interrompido é de 260 cm, portanto, durante 10 dias no mês de dezembro de 2011 (2% do período amostrado) não houve comunicação da lagoa com o Canal Sangradouro, quando a altura da coluna d'água chegou a apresentar 257 cm.

Neste estudo os dois ambientes (Lagoa e Canal) serão primeiramente analisados separadamente, para posterior comparação conjunta.

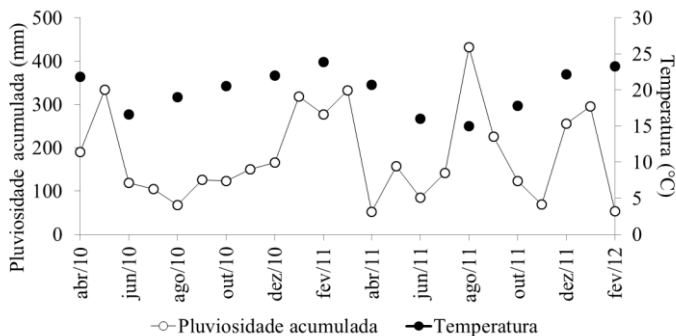


Figura 10: Pluviosidade acumulada mensal (linhas) e temperatura do ar (pontos) no momento das coletas na Lagoa do Peri, durante o período de abril de 2010 a fevereiro de 2012.

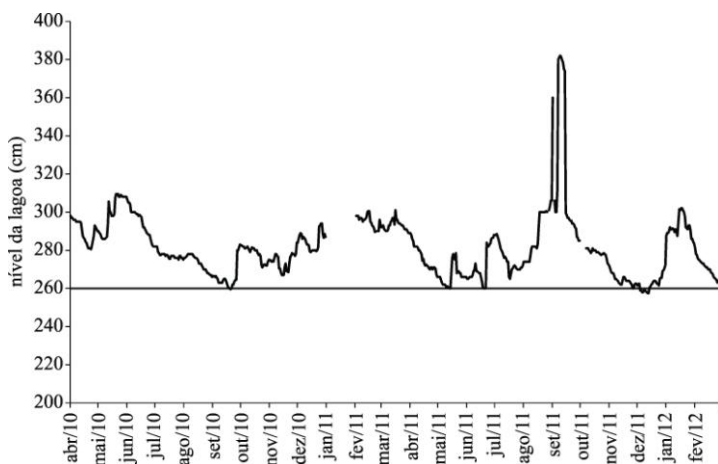


Figura 11: Variação diária do nível da Lagoa do Peri no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. A linha representa o nível mínimo para que ocorra conexão da água da lagoa com a do canal.

1.3.4.1 Lagoa do Peri

Um total de 8.211 indivíduos (138,3 quilos) foi capturado na Lagoa do Peri no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012, tendo sido identificadas 16 espécies correspondentes a doze famílias e sete ordens. A família com maior número de espécies foi Cichlidae (3 espécies), seguida por Characidae e Erythrinidae, ambas com duas espécies. A espécie dominante, responsável por 70% da abundância total capturada na Lagoa do Peri de abril 2010 a fevereiro 2012, foi *Hyphessobrycon luetkenii* (Characidae) seguida do ciclídeo *Tilapia rendalli* (9%) e do clupeídeo *Platanichthys platana* (8%).

Para que os dados de biomassa e abundância pudessem ser comparados ao longo do tempo e entre os pontos de coleta eles foram padronizados em captura por unidade de esforço (CPUE; biomassa ou abundância/100m²) para a qual foram utilizadas apenas as redes de espera (feiticeiras e malhadeiras), totalizando uma abundância de 2.064,15 ind./100m² e uma biomassa de 41,22 kg/100m². Utilizando somente as redes de espera foram identificadas 13 espécies de 9 famílias e 5 ordens.

A espécie dominante foi *Hyphessobrycon luetkenii* responsável por 82,4% da abundância total (CPUE), seguida por *Platanichthys platana* (8,1%) e *Lycengraulis grossidens* (4,2%). As espécies mais representativas em relação a biomassa foram *H. luetkenii* (36,2% biomassa total), *Rhamdia quelen* (17,6%) e *Geophagus brasiliensis* (15,5%).

Em relação à distribuição das espécies entre os pontos amostrados, os pontos Sul e Norte registraram o maior número de espécies (10 espécies) e as maiores abundâncias (907,7 e 809,6 ind/100m², respectivamente).

Estes dois pontos (Sul e Norte) apresentaram dominância de *Hyphessobrycon luetkenii*, com 90,8% da abundância relativa no ponto Sul e 87,4% no ponto Norte (Tabela 5). A mesma espécie também foi dominante no ponto Raso (48,5% de abundância relativa), seguida por *Platanichthys platana*, que apresentou 25,8% da abundância relativa neste ponto. A alta dominância de *H. luetkenii* nos pontos Norte e Sul fez com que o índice de diversidade nesses pontos fosse menor que no ponto Raso. A presença de mata ciliar densa nos pontos Norte e Sul pode ter influenciado a dominância de *H. luetkenii* nessas regiões, uma vez que esta é uma espécie insetívora (Sticca, 2013), que se beneficia do aporte de alimento alóctone proveniente da vegetação ripária do entorno. A presença de macrófitas aquáticas no ponto Raso também serviu de refúgio para esta espécie que geralmente está associada a esse tipo de vegetação (Sánchez-Botero *et al.*, 2007).

Depois do ponto Sul (15,96 kg/100m²) o ponto Raso apresentou a maior biomassa (13,34 kg/100m²) com *R. quelen* responsável por 24,1% do total capturado neste ponto, seguida por *G. brasiliensis* com 19,68% e *C. parallelus* com 14,83% da biomassa relativa (Tabela 6).

Das 13 espécies identificadas nas coletas com redes de espera oito foram classificadas como frequentes, pois ocorreram em mais de 50% das coletas realizadas. Destas *G. brasiliensis*, *L. grossidens*, *P. platana* e *R. quelen* ocorreram em 100% das amostragens.

A maioria das espécies identificadas na lagoa são eurialinas, ou seja, toleram elevada variação de salinidade e utilizam o estuário em algum momento do ciclo de vida. Porém as espécies dominantes na lagoa são estenoalinas e dulcícolas como *H.luetkenii*, *R. quelen*, *H. malabaricus*, *H. lacerdae* e *H. multifasciatus*.

A espécie diádroma *Centropomus parallelus*, que apresenta alto valor comercial, também foi classificada como frequente na lagoa, pois ocorreu em mais de 50% das amostragens nos pontos Raso (83,3%FO) e Norte (50%FO), e em 33,3% das amostragens do ponto Sul. Os robalos-peva (*C. parallelus*) não ocorreram em número significativo em relação à abundância total (0,5%), porém foram responsáveis por 7,62% da biomassa total coletada na lagoa, sendo a quarta espécie mais representativa em termos de biomassa.

Tabela 5: Espécies capturadas na Lagoa do Peri (Sul, Raso e Norte) e no Canal Sangradouro ($S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$) no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. Dados de abundância: n/100m², abundância relativa: (%) e frequência de ocorrência (%): %FO. NI = não identificado.

Ordem Família	Espécies	Lagoa do Peri			Canal Sangradouro		
		Sul	Raso	Norte	$S_{(1+2)}$	$S_{(3+4)}$	$S_{(5+6)}$
		n/ 100m ² (%)	n/ 100m ² (%)	n/ 100m ² (%)	n/ 100m ² (%)	n/ 100m ² (%)	n/ 100m ² (%)
		% FO	% FO	% FO	% FO	% FO	% FO
Atheriniformes							
Atherinopsidae							
	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)						
	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)		0,84 (0,24)				
							1,07 (1,0)
							33,3
Characiformes							
Characidae							
	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	824,3 (90,8)	168,0 (48,4)	707,7 (87,4)	2591 (90,8)	1013 (37,1)	0,04 (0,04)
	<i>Hollandichthys multifasciatus</i> (Eigenmann and Norris, 1900)			0,66 (0,08)			
Erythrinidae							
	<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda Ribeiro, 1908)	0,56 (0,06)	16,7		4,28 (0,15)	7,5 (0,27)	25
	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	2,92 (0,32)	58,3	0,28 (0,03)	24,85 (0,87)	17,33 (0,63)	58,3
Clupeidae							
	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	27,43 (3,02)	89,38 (25,8)	51,3 (6,33)	3,86 (0,13)		36,4
Engraulidae							
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	18,24 (2,01)	60,28 (17,4)	8,94 (1,10)	0,36 (0,01)	9,1	

Continua

Tabela 6: Espécies capturadas na Lagoa do Peri (Sul, Raso e Norte) e no Canal Sangradouro ($S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$) no período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. Dados de biomassa: kg/100m² e biomassa relativa: (%). NI = não identificado.

Ordem	Família	Espécies	Lagoa do Peri			Canal Sangradouro		
			Sul kg/100m ² (%)	Raso kg/100m ² (%)	Norte kg/100m ² (%)	S ₍₁₊₂₎ kg/100m ² (%)	S ₍₃₊₄₎ kg/100m ² (%)	S ₍₅₊₆₎ kg/100m ² (%)
<i>Atheriniformes</i>								
Atherinopsidae		<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)						
		<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)		0,03 (0,27)				0,004 (0,46)
<i>Characiformes</i>								
Characidae		<i>Hyphessobrycon</i> sp.	6,85 (42,92)	1,614 (12,10)	6,47 (54,27)	2,49 (35,58)	1,07 (8,9)	4,09 (3,89)
Characidae		<i>Hollandichthys multifasciatus</i> (Eigenmann and Norris, 1900)			0,01 (0,11)			
Erythrinidae		<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda Ribeiro, 1908)	0,48 (2,99)			0,539 (7,724)	0,78 (6,55)	
Erythrinidae		<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	2,68 (16,79)		0,09 (0,78)	0,956 (13,69)	0,98 (8,15)	
Clupeidae		<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	0,18 (1,13)	0,66 (4,96)	0,35 (2,95)	0,002 (0,03)		
Engraulidae		<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	0,46 (2,88)	1,36 (10,21)	0,32 (2,66)	<0,001 (0,001)		
<i>Cyprinodontiformes</i>								
Anablepidae		<i>Jenynsia lineata</i> (Jenyns, 1842)				0,001 (0,02)		
Poeciliidae		<i>Phalloceros</i> sp				0,001 (0,02)	0,03 (0,24)	
Poeciliidae		<i>Poecilia</i> sp.				0,04 (0,61)	0,31 (2,62)	0,02 (2,26)

Continua

Ordem	Familia	Espécies	Lagoa do Peri			Canal Sangradouro		
			Sul	Raso	Norte	S ₍₁₊₂₎	S ₍₃₊₄₎	S ₍₅₊₆₎
			kg/100m ² (%)	kg/100m ² (%)	kg/100m ² (%)	kg/100m ² (%)	kg/100m ² (%)	kg/100m ² (%)
<i>Mugiliformes</i>								
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp				<0,001 (0,01)	0,08 (0,68)	0,83 (78,89)
<i>Perciformes</i>								
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	0,32 (1,99)	1,98 (14,83)	0,84 (7,09)		0,28 (2,37)	0,04 (3,56)
	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	2,11 (13,2)	2,62 (19,68)	1,67 (14,02)	2,03 (29,06)	7,65 (63,85)	0,02 (1,85)
	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	0,40 (2,51)					
	Cichlidae	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	0,38 (2,37)	1,84 (13,83)	0,08 (0,71)	0,03 (0,5)		<0,001 (0,08)
	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)					0,18 (1,51)	0,002 (0,24)
	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)				0,01 (0,10)	0,18 (1,49)	<0,001 (0,06)
	Eleotridae	<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)				0,03 (0,38)	0,03 (0,28)	0,01 (0,08)
	Gerreidae	<i>Euclinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)					<0,001 (0,005)	0,01 (0,8)
	Gobiidae	<i>Awaoia tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)					0,02 (0,19)	<0,001 (0,03)
	Gobiidae	<i>Batygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)			0,16 (1,36)	<0,001 (0,001)		0,106 (10,14)
	Gobiidae	<i>Ctenogobius</i> sp.					0,026 (0,221)	0,001 (0,14)
	Haemulidae	NI						0,001 (0,15)
	Lutjanidae	NI						<0,001 (0,04)

Continua

Ordem	Familia	Espécies	Lagoa do Peri			Canal Sangradouro		
			Sul kg/100m ² (%)	Raso kg/100m ² (%)	Norte kg/100m ² (%)	S ₍₁₊₂₎ kg/100m ² (%)	S ₍₃₊₄₎ kg/100m ² (%)	S ₍₅₊₆₎ kg/100m ² (%)
<i>Pleuronectiformes</i>								
	Bothidae	NI						0,001 (0,18)
	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)						0,01 (1,12)
<i>Siluriformes</i>								
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)				0,01 (0,17)		
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	2,11 (13,21)	3,21 (24,10)	1,91 (16,02)	0,81 (11,54)	0,20 (1,7)	
<i>Synbranchiformes</i>								
	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795)				0,04 (0,51)	0,14 (1,21)	

A ANOSIM mostrou que os pontos de coleta na lagoa não apresentaram diferença significativa em abundância e biomassa ($p>0,05$), mesmo resultado observado na análise de agrupamento, que demonstrou similaridade acima de 70% de abundância e similaridade acima de 80% em relação à biomassa entre os pontos.

As coletas de ictioplâncton nos pontos Norte, Raso e Sul da Lagoa do Peri registraram um total de 56,59 larvas/m³, e foram identificadas 6 espécies de 5 famílias. Destas, três espécies também foram identificadas nas amostras de ictiofauna (*Platanichthys platana*, *Awaous tajasica* e *Lycengraulis grossidens*). A espécie mais abundante de larvas de peixes, com 69,7% da abundância total, foi *P. platana* (Clupeidae) seguida do gobídeo *A. tajasica* (12,4%) e *E. melanopterus* (Gerreidae) com 11,4% da abundância total.

A estrutura das assembleias de larvas de peixes é construída de acordo com o comportamento reprodutivo dos adultos que desovam somente se as condições ambientais estiverem favoráveis garantindo sucesso reprodutivo, ou seja, maior número de sobreviventes (Bialetzki et al., 2005). As famílias Clupeidae e Gerreidae apresentam ciclo de vida planctônico (Mai & Vieira, 2013), podem desovar em baixas salinidades e foram os grupos dominantes (>80% abundancia) entre as larvas coletadas na lagoa de abril de 2010 a fevereiro de 2012. Devido a essa característica do ciclo de vida, a dominância de larvas de peixes das famílias Gerreidae e Clupeidae é comum em ambientes costeiros das regiões Nordeste (Mafalda et al., 2004; Katsuragawa et al., 2011), Sudeste (Joyeux et al., 2004; Castro et al., 2005; Chagas et al., 2006) e Sul (Muelbert & Weiss, 1991; Macedo-Soares et al., 2009) do Brasil. Esse grupo de espécies de peixes pelágicos de médio e pequeno porte são considerados muito importantes para os ecossistemas costeiros pois transportam energia da base da cadeia trófica para o topo, servindo de forrageiras para grandes predadores, como peixes piscívoros e outros animais como as aves.

O segundo grupo em abundancia foi formado pela família Gobiidae, cujo sucesso reprodutivo nos ambientes estuarinos também está relacionado à estratégia reprodutiva, que inclui a desova no substrato, impedindo que os ovos sejam transportados para fora do estuário pelo fluxo das águas (Primo et al., 2011), como ocorre com ovos planctônicos.

Das espécies de larvas registradas na lagoa 64,2% foram coletadas no ponto Sul, com dominância de *P. platana* (83% abundância relativa); no ponto Raso foram coletadas 18,8% da abundância total e no ponto Norte 17%. A dominância da espécie *P. platana* no ponto Sul

pode estar relacionada com a influência do riacho Ribeirão Grande, que contribui com o aporte de nutrientes incrementando a produtividade primária e do zooplâncton que serve de alimento para as larvas (Bialetski *et al.*, 2005).

Com relação às variáveis limnológicas a Análise dos Componentes Principais (PCA) mostrou que os pontos de coleta da lagoa são homogêneos (Figura 12). A ANOSIM também apresentou o mesmo resultado ($p>0,05$), ou seja, não existiu diferença entre a qualidade da água nos pontos Sul e Norte. Deste modo, em termos limnológicos este ambiente será comparado com o Canal Sangradouro como um único ponto de coleta, denominado Lagoa.

1.3.4.2 Canal Sangradouro

No período de abril de 2010 a fevereiro de 2012 foram capturados no Canal Sangradouro da Lagoa do Peri 13.432 peixes (58,96 kg) classificados em 27 espécies, 20 famílias e 9 ordens. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Eleotridae e Gobiidae, com três espécies cada, porém as famílias mais abundantes foram Characidae ($n=7.711$), Poeciliidae ($n=2.715$) e Mugilidae ($n=1.306$).

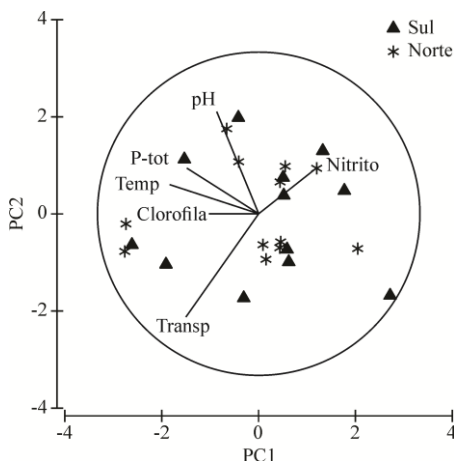


Figura 12: Análise dos Componentes Principais aplicada às variáveis limnológicas dos pontos Norte e Sul da Lagoa do Peri, no período de abril/2010 a fevereiro/2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.

Os dados foram padronizados por 100m² de área amostrada e registraram 5.678,14 ind./100m² de abundância total e 20,02kg/100m² de biomassa coletada no Canal Sangradouro. A espécie mais abundante, *Hyphessobrycon luetkenii*, pertence à família Characidae, correspondeu a 63,5% da abundância total capturada no Canal Sangradouro, seguida por *Poecilia* sp.(Poeciliidae) com 21% da abundância total. O ciclídeo *G. brasiliensis* foi a espécie dominante em relação à biomassa com 48,5% do total seguida por *H. luetkenii* com 17,7%.

Entre os seis pontos de coleta S1 foi o que apresentou maior abundância, com quase 30% da total (Figura 13), e dominância de 92% (abundância relativa) da espécie *H. luetkenii*. O ponto S4 foi o segundo ponto mais abundante (26% abundância total), além de ser o responsável pela maior biomassa capturada no Canal Sangradouro, com 39% do total. Este ponto apresentou dominância de *Poecilia* sp. (48,8% abundância relativa) e *H. luetkenii* (23,5% abundância relativa). Os poecilídeos são peixes vivíparos de pequeno porte (2-5 cm de comprimento), possuem alta prolificidade, tolerantes a variações de salinidade (Meffe & Snelson 1989) e se distribuem amplamente por toda a costa Atlântica da América do Sul sendo facilmente encontrados nas margens das lagoas, canais e rios (Endler 1995; Magurran 2005; Reznick *et al.* 2008). A dominância de poecilídeos e caracídeos no ponto S4 do canal pode ter ocorrido devido à estrutura ambiental deste ponto, que apresentou alta densidade de macrófitas servindo de abrigo, além da baixa ocorrência dos seus principais predadores que são peixes piscívoros tipicamente dulcícolas (e.g. *Hoplias malabaricus*) (Caramaschi *et al.* 2004). A espécie dominante em S4 em termos de biomassa foi *G. brasiliensis*, responsável por 69,4% da biomassa deste ponto também apresenta papel de espécie forrageira para grandes predadores.

O fato de poucos predadores (piscívoros) terem sido registrados no canal pode ter influenciado a grande abundância de espécies forrageiras de pequeno porte, que podem apresentar maior fecundidade (Rius, 2013) e embriões maiores (Bashey 2008) quando expostos a baixas pressões de predação.

Os pontos mais distantes da lagoa e próximos da desembocadura do canal, S5 e S6, apresentaram as menores abundâncias e biomassas, e dominância da espécie *Mugil* sp. São espécies estuarino-dependentes que se alimentam e se desenvolvem em lagoas e estuários, pois são bem adaptadas e tolerantes a variação de salinidade e temperatura (Fraga *et al.*, 2007; González-Castro *et al.*, 2009). As tainhas (*Mugil* sp.) realizam migração reprodutiva para o mar aberto em grandes cardumes e após a

desova os adultos retornam para os estuários e lagoas costeiras, onde passam a maior parte do ano até a próxima migração e podem ser exploradas por pescadores artesanais (Nunes *et al*, 2001). Esta característica pode ter sido a razão pela qual esta espécie foi capturada nos pontos mais próximos ao mar durante todo o período de estudo, sugerindo que alguns animais estavam entrando no canal em direção à lagoa para se desenvolver em um período do ano, e saindo do canal para realizar migração reprodutiva em alto mar em outro momento.

Das 27 espécies identificadas no Canal Sangradouro 16 foram classificadas como frequentes, com ocorrência em mais de 50% das amostragens realizadas de abril 2010 a fevereiro de 2012. Destas *G. brasiliensis*, *Mugil* sp., *B. soporator* e *T. rendalli* apresentaram 100% de ocorrência. Os ciclídeos (*T. rendalli* e *G. brasiliensis*) não foram capturados no último ponto próximo à desembocadura do canal (S6) e o gobídeo *B. soporator* e as tainhas (*Mugil* sp.) não ocorreram nos pontos iniciais do canal (S1, S2 e S3), com exceção de um único exemplar de *Mugil* sp. capturado em S1 em agosto de 2011. A espécie de interesse comercial *C. parallelus* ocorreu em metade das amostragens (50% FO) nos pontos próximos à desembocadura e meio do canal (S4, S5 e S6) e apresentou 88,5% de sua abundância total em S4, no interior do canal.

Os índices ecológicos mostraram que os pontos localizados no meio do canal (S3 e S4) apresentaram a maior diversidade de espécies com índice de diversidade de Shannon: 1,26 em S3 e 1,48 em S4, enquanto as maiores riquezas de espécies (índice de Margalef) foram encontradas nos pontos próximos à desembocadura (S5: $d=4,15$ e S6: $d=2,38$). As menores riquezas e diversidade foram registradas em S1 e S2 devido à alta dominância de *H.luetkenii*, o que produziu a baixa equitabilidade desses pontos (S1: $J'=0,15$; S2: $J'=0,19$).

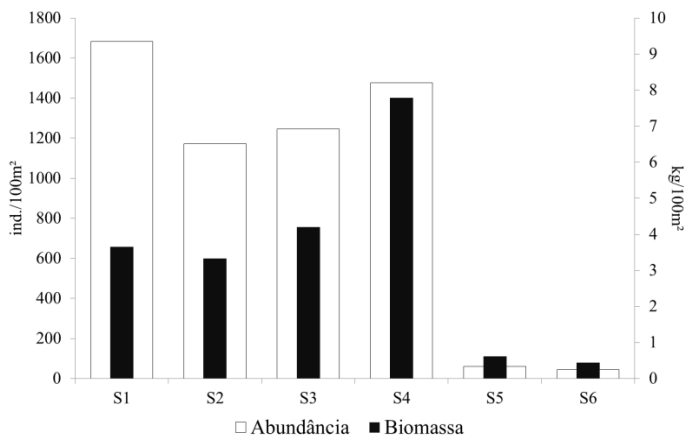


Figura 13: Abundância (barras brancas) e biomassa (barras pretas) de peixes capturados no Canal Sangradouro da Lagoa do Peri nos seis pontos de amostragem, no período de abril/2010 a fevereiro/2012.

A ANOSIM aplicada à abundância e biomassa dos pontos de coleta mostrou que existe diferença ($p < 0,05$) entre os pontos, de modo que, com exceção dos pontos do início do canal (S1, S2) todos os demais apresentam diferença. A análise de agrupamento também identificou forte semelhança entre os pontos S1 e S2, e entre os que estão próximos, como registrado para S3 e S4 e S5 e S6 (Figura 14). Considerando-se a similaridade entre os pontos do canal Sangradouro, os mesmos foram agrupados formando os conjuntos $S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$ para a análise conjunta canal-lagoa.

Com relação às variáveis limnológicas a ANOSIM mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos próximos à lagoa (S1 e S2) e os pontos no extremo do canal (S5 e S6), enquanto que os pontos localizados no meio do canal (pontos S3 e S4) podem ser classificados como pontos de transição entre os ambientes de água doce e marinho. A análise de componentes principais (Figura 15) apontou maior influência do oxigênio dissolvido nos pontos próximos à lagoa, enquanto os próximos ao mar foram mais influenciados pela condutividade elétrica da água e pelas formas de nitrogênio (nitrito e N-total).

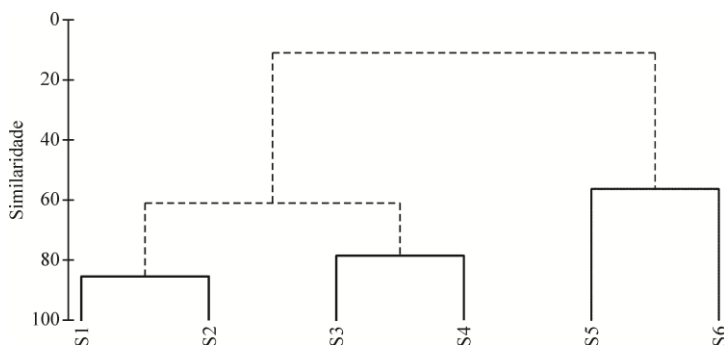


Figura 14: Análise de agrupamento dos pontos de coleta do Canal Sangradouro utilizando a abundância de peixes capturados entre abril/2010 e fevereiro/2012.

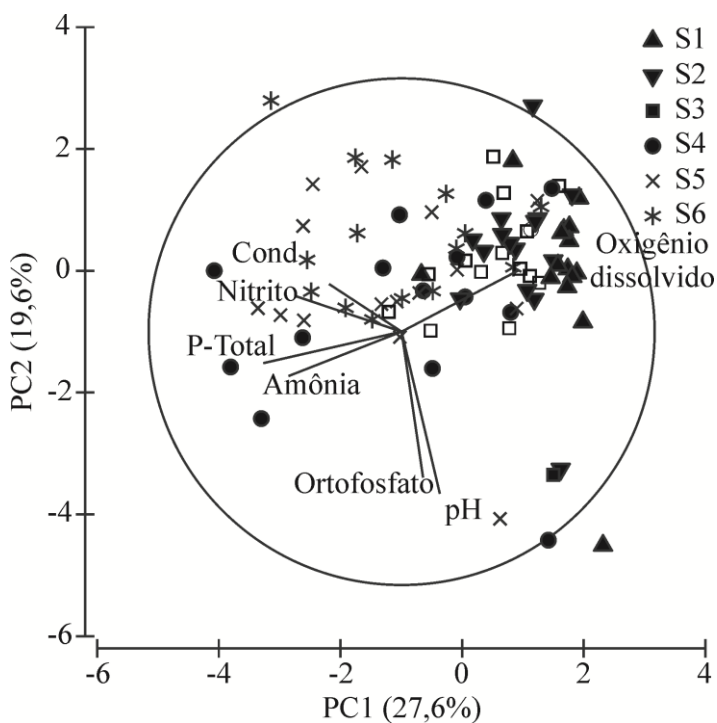


Figura 15: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada ao Canal Sangradouro utilizando as variáveis limnológicas durante o período de abril de 2010 a fevereiro de 2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.

1.3.4.3 Lagoa do Peri e Canal Sangradouro

A análise conjunta da ictiofauna da Lagoa do Peri e do Canal Sangradouro mostrou maior abundância entre os meses nas coletas do canal (Figura 16). Com exceção do mês de abril/10 que apresentou valores muito baixos na lagoa e no canal, a abundância total por mês de coleta no canal esteve sempre acima da abundância registrada na lagoa. A abundância mensal do canal variou de 27,84 (abril/2010) a 743,9 ind./100m² (abril/2011), e na lagoa de 21,6 (junho/2010) a 429,5 ind./100m² (fevereiro/ 2011). O contrário foi observado em relação à biomassa entre os meses de coleta na lagoa e no canal. A biomassa na lagoa foi maior do que a biomassa no canal em quase todos os meses, com exceção de junho e agosto de 2011. A biomassa da Lagoa do Peri variou de 1,23 (junho 2011) a 6,85 kg/100m² (dezembro 2010), enquanto que a biomassa do canal variou de 0,12 (abril 2010) a 3,44 kg/100m² (outubro 2010).

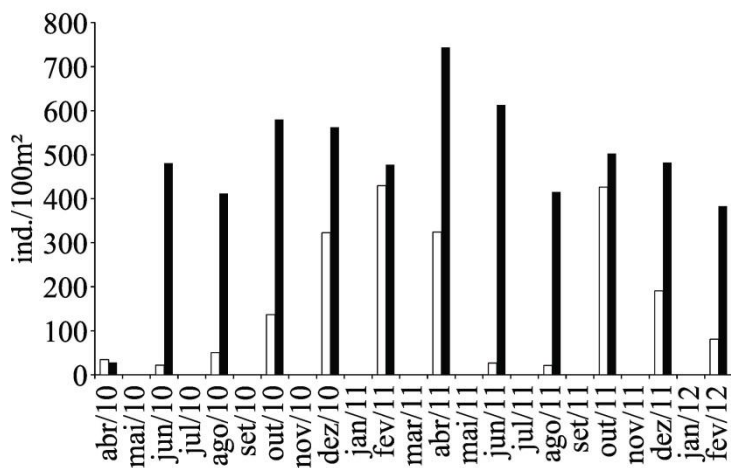
Os índices ecológicos mostraram que a riqueza de espécies (Margalef) aumentou de acordo com a proximidade da desembocadura do canal (Figura 17). O ponto próximo à desembocadura ($S_{(5+6)}$) apresentou a maior riqueza ($d=3,45$), enquanto o ponto Raso na lagoa registrou a menor ($d= 1,20$). As maiores diversidades (Shannon) foram registradas nos pontos Raso ($H'=1,32$), $S_{(3+4)}$ ($H'=1,43$) e $S_{(5+6)}$ ($H'=1,23$), que também apresentaram a maior equitabilidade (Pielou). Os pontos Norte e Sul da lagoa e o ponto $S_{(1+2)}$ do canal apresentaram as menores diversidades devido à alta dominância de *Hyphessobrycon luetkenii*.

Os resultados obtidos neste estudo apresentam a mesma tendência encontrada por Andrade-Tubino *et al.* (2008) no estudo sobre a organização espaço-temporal da ictiocenose demersal em 24 estuários do Brasil. Esses autores observaram que a riqueza de espécies aumentou a partir dos rios, ou lagunas, em direção ao encontro das águas marinhas, assim como observado para o Canal Sangradouro e a Lagoa do Peri. A maior riqueza de espécies encontrada no canal pode estar relacionada, além da conectividade permanente do canal com o mar, à complexidade de habitat presente no canal que apresenta trechos com diferentes composições de substrato, profundidades, presença de macrófitas aquáticas e densa vegetação ciliar. Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com o registro de Monteiro-Neto *et al.* (2008) sobre a alta frequência de ocorrência de espécies de peixes nos ambientes costeiros do Brasil, que está associada com a conexão

permanente destes ambiente com o mar e com a disponibilidade de áreas abrigadas que propiciam maior produtividade biológica.

A ANOSIM entre os ambientes lagoa e canal mostrou diferença ($p < 0,05$) em relação à biomassa e abundância. Para melhor entender a relação do Canal Sangradouro com a lagoa e comparar a variação entre estes dois ambientes foram também analisadas apenas as espécies comuns aos dois sistemas.

a)



b)

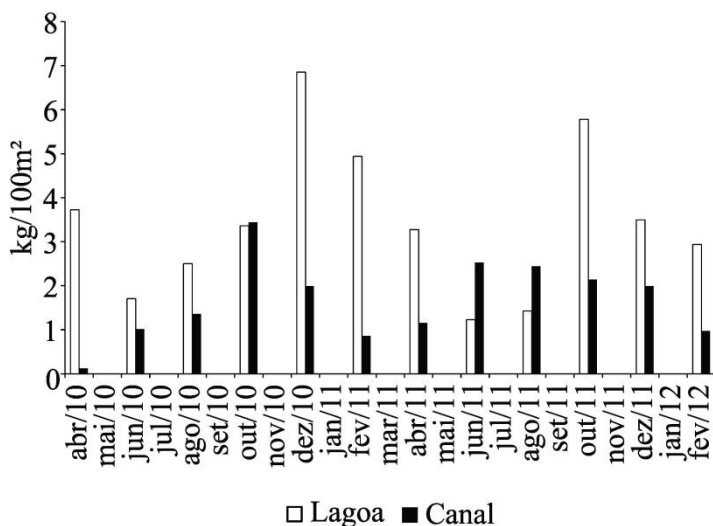


Figura 16: (a) Abundância total (ind./100m²) e (b) biomassa total (kg/100m²) na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro no período de abril/2010 a fevereiro/2012.

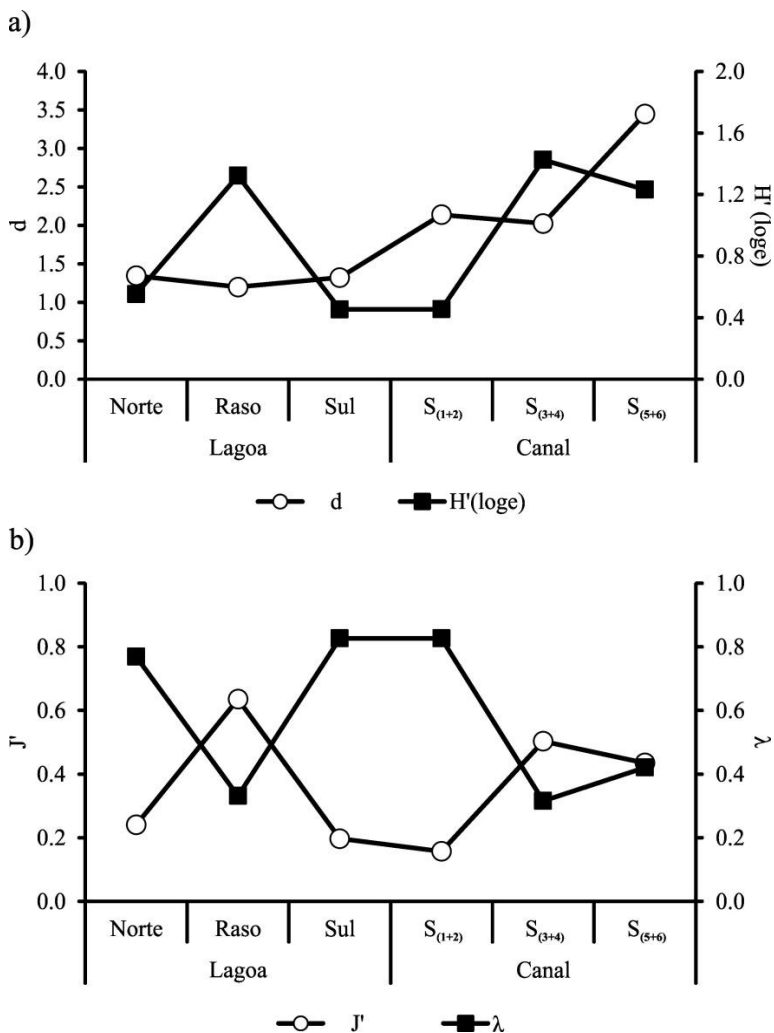


Figura 17: Índices ecológicos entre os pontos de coleta de peixes na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro no período de abril 2010 a fevereiro 2012. Riqueza de Margalef (d); Diversidade de Shannon-Wiener ($H'(\log e)$); Equitabilidade de Pielou (J'); Dominância de Simpson (λ).

Dentre as 20 famílias e 27 espécies de peixes identificadas no Canal Sangradouro, 10 espécies de 7 famílias também foram capturadas na Lagoa do Peri. Entre elas as famílias Characidae (*Hyphessobrycon*

luetkenii), Erythrinidae (*Hoplias lacerdae* e *H. malabaricus*), Clupeidae (*Platanichthys platana*), Engraulidae (*Lycengraulis grossidens*), Centropomidae (*Centropomus parallelus*), Cichlidae (*Geophagus brasiliensis* e *Tilapia rendalli*) e Heptapteridae (*Rhamdia quelen*).

Considerando-se as espécies comuns aos dois ambientes, maior abundância foi encontrada no Canal Sangradouro em praticamente todo o período do estudo, com exceção dos meses de abril/10, fevereiro/11 e outubro/11 (Figura 18). A abundância total das espécies comuns aos dois ambientes na Lagoa do Peri foi 2.062,36 ind./100m² enquanto que no canal o total coletado foi 4.185,52 ind./100m². A maior abundância registrada no canal pode ser resultado da técnica de eletropesca utilizada neste ambiente, que permitiu a coleta de animais de tamanho e fase de vida variados, além dos que apresentam hábito bentônico e que utilizam pedras e galhos como abrigo.

A análise da biomassa mostrou que os maiores valores ocorreram na lagoa em quase todos os meses, com exceção de junho e agosto de 2011 (Figura 18) que apresentaram maior biomassa no canal.

O agrupamento dos dados de tamanho das espécies coletadas nos dois ambientes mostra que a lagoa apresentou indivíduos maiores quando comparados os dados das mesmas espécies capturadas no Canal Sangradouro (Figura 19). A maior abundância de peixes de menor tamanho no canal sugere que este seja um criadouro ou ambiente preferencial para reprodução que exibe melhores condições de sobrevivência para os alevinos e juvenis.

Em relação à abundância nos dois ambientes, a espécie dominante foi *H. luetkenii* responsável por 82,4% da abundância total (CPUE) da lagoa e 86,1% da abundância total do Canal Sangradouro. As espécies responsáveis pela maior porcentagem de biomassa coletada na Lagoa do Peri foram *H. luetkenii* (36,6% biomassa total (CPUE)), seguida por *R. quelen* e *G. brasiliensis* (17,7 % e 15,5% biomassa total (CPUE), respectivamente). Já no Canal Sangradouro a espécie dominante, responsável por 53,5% da biomassa total foi *G. brasiliensis*, seguida por *H. luetkenii* (19,6%) e *H. malabaricus* (10,7%), respectivamente (Tabela 7).

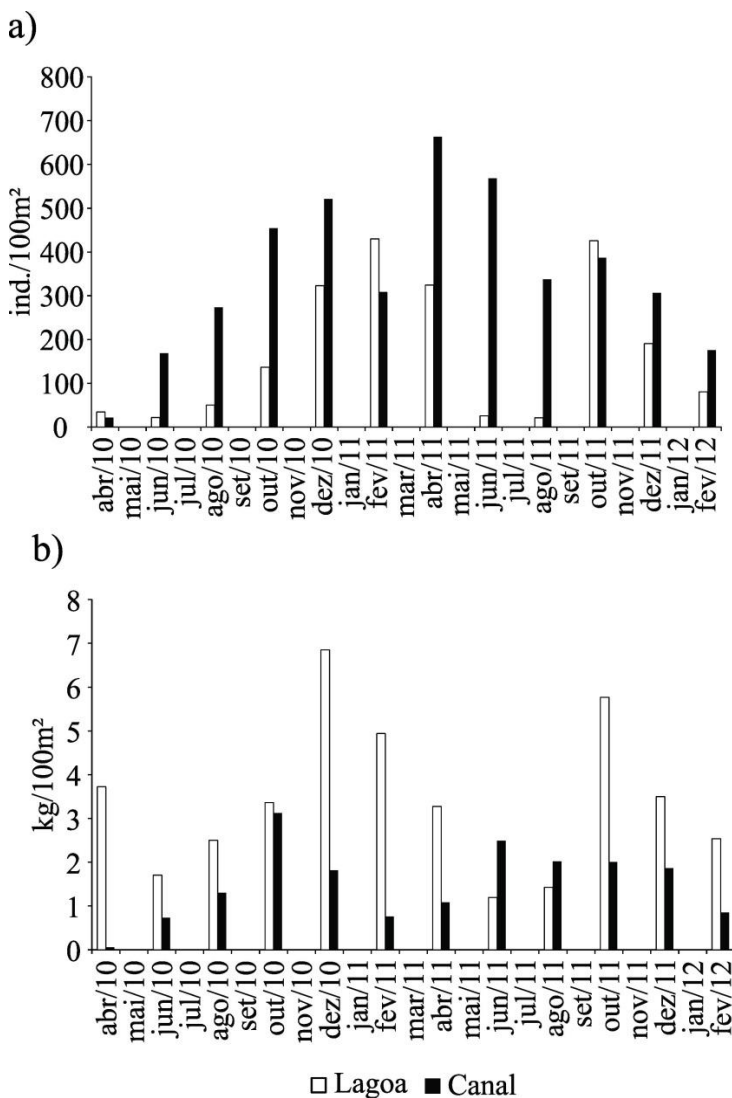


Figura 18: (a) Abundância (ind./100m²) e (b) biomassa (kg/100m²) das espécies comuns aos ambientes Lagoa do Peri e Canal Sangradouro durante o período de abril/2010 a fevereiro/2012.

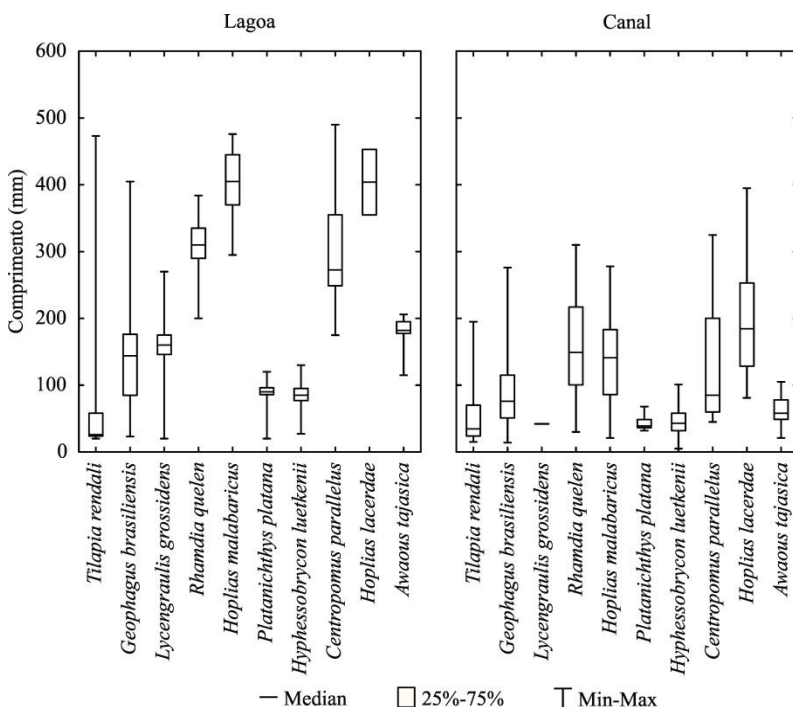


Figura 19: Comprimento (mm) de dez espécies de peixes coletadas na Lagoa do Peri e no Canal Sangradouro.

Tabela 7: Abundância relativa (n , %) e biomassa relativa (%) das espécies comuns aos ambientes Lagoa e Canal.

Espécie	Lagoa		Canal	
	n	Biomassa	n	Biomassa
<i>Awaous tajasica</i>	0,1	0,4	0,2	0,1
<i>Centropomus parallelus</i>	0,5	7,7	0,1	1,8
<i>Geophagus brasiliensis</i>	3,0	15,7	11,1	53,6
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,0	1,2	0,3	7,3
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,2	6,8	1,0	10,7
<i>Hypheobrycon luetkenii</i>	82,4	36,6	86,1	19,6
<i>Lycengraulis grossidens</i>	4,2	5,2	0,0	0,0
<i>Platanichthys platana</i>	8,2	2,9	0,1	0,0
<i>Rhamdia quelen</i>	1,2	17,7	0,5	1,2
<i>Tilapia rendalli</i>	0,2	5,7	0,6	5,6

É muito comum a abundância de caracídeos, como *Hyphessobrycon* sp. (Sant'Anna *et al.*, 2006), e ciclídeos, como *Geophagus* sp. (Abelha & Goulart, 2004), em ambientes costeiros, uma vez que eles apresentam características generalistas como hábito alimentar onívoro, alta prolificidade, distribuição em diferentes profundidades e em meio à vegetação, o que lhes proporciona abrigo e defesa contra predadores. Estas espécies, assim como outras coletadas na lagoa e no canal não apresentam hábito migratório, permanecendo nesses ambientes durante todo seu ciclo de vida (Sant'Anna *et al.*, 2006).

Assim como na lagoa, a maioria das espécies que utilizaram o Canal Sangradouro são eurialinas, e, portanto, podem se locomover e habitar os diferentes setores desse sistema, podendo migrar entre os dois ambientes (lagoa e canal). Por outro lado, o caráter estenoalino de algumas espécies como *H.luetkenii*, *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen* entre outras, faz com que estas se distribuam em áreas com menor ou nenhuma salinidade, como o ponto $S_{(1+2)}$ e a lagoa.

A espécie *H.luetkenii* apresentou picos de abundância na lagoa de dezembro/2010 a abril/2011, e no canal entre dezembro/2010 e fevereiro/2011. No inverno (junho a setembro) a abundância desta espécie diminuiu nos dois ambientes tornando a aumentar na primavera. Os picos de ocorrência de *G. brasiliensis* na lagoa foram registrados em dezembro (2010 e 2011), enquanto que no canal ocorreram em fevereiro e dezembro/2011.

Apesar de *C. parallelus* ter ocorrido ao longo de todo o ano na lagoa, esta espécie só foi capturada nos pontos intermediários do canal em duas amostragens (agosto e outubro/2010) e nos pontos próximos à desembocadura em quatro amostragens (agosto, outubro e dezembro/2010 e abril de 2011). Este fato pode estar ligado à estratégia reprodutiva desta espécie que apresenta ovos pelágicos e que desova no mar, em enseadas próximas à desembocadura dos rios, sendo que suas larvas e alevinos migram para o interior do estuário e lagoas para se desenvolver, onde encontram alimento e refúgio (Araújo e Cerqueira, 2005).

O ponto de coleta que apresentou a maior abundância em relação aos dois ambientes foi $S_{(1+2)}$ (Figura 20), com dominância de 94,4% da abundância deste ponto representada por *H.luetkenii*. O ponto Sul da Lagoa do Peri apresentou a maior biomassa, composta por 42,8% de *H.luetkenii* e 16,7% de *H. malabaricus* como as espécies dominantes. O ponto próximo à desembocadura do canal, $S_{(5+6)}$, apresentou os menores valores de abundância e biomassa. Este fato deveu-se à baixa ocorrência

de espécies comuns deste ponto com a Lagoa do Peri, uma vez que das dez espécies comuns aos dois ambientes, somente cinco também foram coletadas em $S_{(5+6)}$.

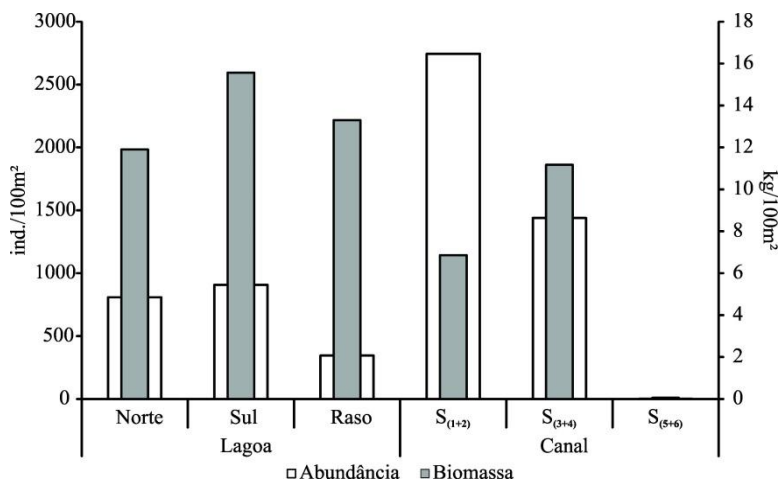


Figura 20: Abundância (ind./100m²) e biomassa (kg/100m²) das espécies comuns aos dois ambientes entre os pontos da Lagoa do Peri (Norte, Sul e Raso) e do Canal Sangradouro ($S_{(1+2)}$, $S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$) nos meses de coleta de abril/2010 a fevereiro/2012.

A análise de similaridade de biomassa e abundância entre os pontos de coleta dos dois ambientes mostrou que houve diferença de $S_{(5+6)}$ com os demais ($p < 0,05$). Os pontos da lagoa apresentaram semelhança com $S_{(3+4)}$ do canal em termos de biomassa, porém em abundância a maior semelhança ocorreu entre os pontos do mesmo ambiente.

As espécies dominantes no ictioplâncton da lagoa não foram as que dominaram a ictiofauna da lagoa ou do canal. Na identificação das larvas coletadas no mesmo período do estudo as espécies mais abundantes foram *P. platana*, *A. tajasica* e *E. melanopterus*. O pico de ocorrência das larvas de *P. platana* na lagoa ocorreu em abril de 2010, coincidindo com a ocorrência de adultos desta mesma espécie coletados em $S_{(1+2)}$, no Canal Sangradouro. As larvas de *A. tajasica* foram coletadas nos três pontos da lagoa, porém os adultos só foram capturados no ponto Norte da lagoa, mas ocorreram ao longo de todo o Canal Sangradouro. A terceira espécie de larva mais abundante na lagoa,

E. melanopterus, apresentou ocorrência de indivíduos adultos nos pontos no meio do canal e mais próximos à desembocadura ($S_{(3+4)}$ e $S_{(5+6)}$), enquanto que nenhum indivíduo adulto foi coletado na lagoa neste período do estudo.

Em relação às variáveis limnológicas os dois ambientes apresentaram características diferentes (ANOSIM $p < 0,05$; Global $R = 0,818$). O ponto $S_{(5+6)}$ também apresentou característica distinta dos demais pontos ($p < 0,05$; Global $R = 0,583$). Os dados limnológicos da Lagoa do Peri representam um ambiente homogêneo que, de acordo com a PCA, foram influenciados pelos variáveis nitrogenadas (amônia e nitrito) e fosfatadas (P-total e ortofosfato). Já os pontos de coleta no Canal Sangradouro foram influenciados pela condutividade elétrica (Figura 21). A cunha salina atinge somente os pontos finais do canal (S_5 e S_6), enquanto o interior do canal (S_3 e S_4) e os pontos próximos à lagoa (S_1 e S_2) apresentaram salinidade zero em todas as amostragens.

A elevada captura de jovens de origem dulcícola no Canal Sangradouro sugere reprodução dessas espécies neste ambiente ou a utilização da passagem que separa o canal da Lagoa do Peri em algum momento do seu ciclo de vida. O mesmo entendimento pode ser aplicado aos indivíduos de origem marinha, cujos animais de menor tamanho são encontrados no meio do canal, além de apresentar a forma adulta no interior da lagoa, demonstrando a busca dessas espécies por ambiente com menor salinidade, maior disponibilidade de alimento e refúgio.

O fato de o Canal Sangradouro apresentar fluxo unidirecional em direção à costa indica que as espécies marinhas encontradas na lagoa fizeram a migração do oceano para este ambiente através do canal de forma ativa, sem que ovos e larvas de peixes tivessem sido introduzidos pelo fluxo da água. A frequente captura dessas espécies marinhas na lagoa, que obrigatoriamente se reproduzem em ambientes com salinidade acima de 25ppt como o Robalo (*C. parallelus*) (Araújo & Cerqueira, 2008) e a Tainha (*Mugil* sp.), reforça a ideia de que o canal Sangradouro funciona como corredor ecológico, possibilitando o trânsito de espécies entre a lagoa e o mar.

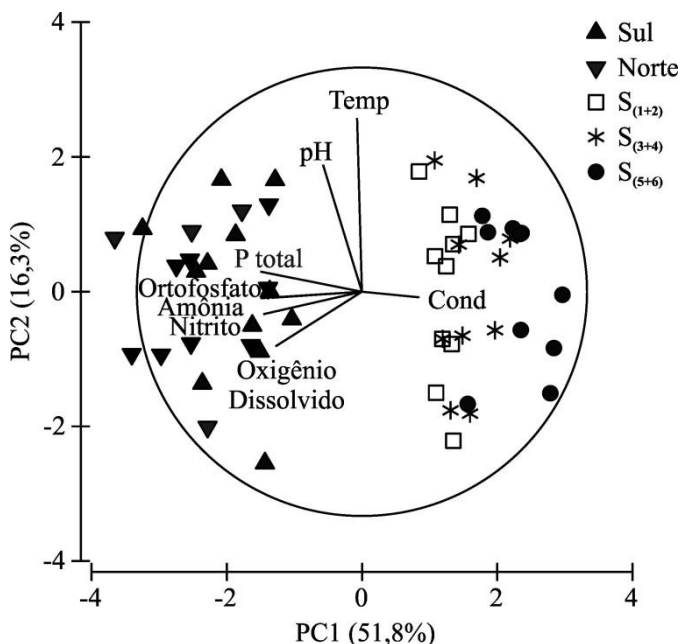


Figura 21: Análise dos componentes principais aplicada aos pontos de coleta da Lagoa do Peri (Sul e Norte) e Canal Sangradouro (S₍₁₊₂₎, S₍₃₊₄₎ e S₍₅₊₆₎), tendo por base as variáveis limnológicas analisadas no período de abril/2010 a fevereiro/2012. PC1 ou PC2 = eixo componente principal 1 ou 2.

Analisando-se as características dos ambientes lagoa e canal, juntamente com a distribuição, estrutura de tamanho e ictiocenose da comunidade de peixes desses ambientes, este estudo, assim como registrado para outros estuários (Beck *et al.*, 2001; Faunce & Serafy, 2006; Castellano-Galindo *et al.*, 2013), sugere a utilização do Canal Sangradouro como berçário e criadouro por espécies dulcícolas e marinhas além de corredor ecológico para transição entre estes dois ambiente, reforçando a importância da manutenção da qualidade ambiental deste sistema para o estoque de peixes da lagoa e para a região costeira adjacente.

1.3.5 Referências

- Abelha M.C.F. & Goulart E. (2004) Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* **26**, 37-45.
- Aguiaro T. & Caramaschi E.P. (1995) Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the State of Rio de Janeiro (Brazil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia* **38**, 1181-1189.
- Andrade-Tubino M.F., Ribeiro A.L.R., Vianna M. (2008) Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Brasiliensis* **12**, 640-661.
- Araújo, J., & Cerqueira, V. R. (2008). Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus* Poey, 1860)-DOI: 10.4025/actascibiolsci. v27i1. 1363. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, **27**(1), 85-89.
- Baird C. (2002) *Química ambiental*. 2ed. (Bookman, Porto Alegre).
- Bashey, F. (2008) Competition as a selective mechanism for larger offspring size in guppies. *Oikos*, 117: 104-113.
- Beck M.W., Heck Jr K.L., Able K.W., Childers D.L., Eggleston D.B., Gillanders B.M., Halpern B., Hays C.G., Hoshino K., Minello T.J. (2001) The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates: A better understanding of the habitats that serve as nurseries for marine species and the factors that create site-specific variability in nursery quality will improve conservation and management of these areas. *Bioscience* **51**, 633-641.
- Bialetzki A., Nakatani K., Sanches P.V., Baumgartner G., Gomes L.C. (2005) Larval fish assemblage in the Baía River (Mato Grosso do Sul State, Brazil): temporal and spatial patterns. *Environmental Biology of Fishes* **73**, 37-47.
- Caramaschi E.P.; Sánchez-Botero J.I.; Hollanda-Carvalho P.; Brandão C.A.S.; Soares C.L.; Novaes J.L.C. & Bartolette R. (2004) Peixes das lagoas costeiras do Norte Fluminense. In: Pesquisas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba: Ecologia, História Natural e Conservação. (eds. Rocha C.F.D.; Esteves F.A.; Scarano F.R.). RIMA, São Carlos.

Cardoso F.S., Pereira G., Agudo-Padrón A.I., Nascimento C., Abdalla A. (2008) Análise do uso e ocupação da terra na bacia da Lagoa do Peri - Florianópolis (SC). *Caminhos de Geografia* **9**, 201-213.

Caruso Jr., F. Características geológicas da região da Lagoa do Peri, Florianópolis – Ilha de Santa Catarina. Florianópolis. (1999) Arquivo Núcleo de Estudos do Mar : Universidade Federal de Santa Catarina.

Castellanos-Galindo G.A., Krumme U., Rubio E.A., Saint-Paul U. (2013) Spatial variability of mangrove fish assemblage composition in the tropical eastern Pacific Ocean. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* **23**, 69-86.

Castilhos, J. A. *Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da praia da Armação: Ilha de Santa Catarina, SC. Florianópolis.* (1995) Dissertação (Mestrado em Geografia) : Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. 134 p.

Castro, M. S., A. C. T. Bonecker & J. L. Valentin. (2005). Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(1): 121-128.

CECCA – Centro de Estudos Cultura e Cidadania (1997). **Uma cidade numa ilha**: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina. 2º ed.; Florianópolis: Insular.

Chagas, L. P., J. C. Joyeux & F. R. Fonseca. (2006). Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 861-875.

DEPUC - Departamento de Unidades de Conservação da Floram. 2011. Disponível em: (<https://depuc.wordpress.com/2011/06/14/56/>). Acesso em 27 de julho 2015.

Endler J.A. (1995). Multiple-trait coevolution and environmental gradients in guppies. *Trends in Ecology and Evolution*, **10**: 22-29.

Farooqi T., Ditty J.G., Shaw R.F. (2006) Engraulidae: anchovies. In *Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for western*

central North Atlantic. (ed W.J. Richards) pp. 101-127. (Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida)

Faunce C.H., Serafy J.E. (2006) Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. *Marine Ecology Progress Series* **318**, 1-18.

FLORIANÓPOLIS. Lei Municipal 1.828 de 1981. Cria o Parque Municipal da Lagoa do Peri e institui seu plano diretor de ocupação e uso do solo. Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/portal/meioambiente/pdf/legislacao/Lei_Municipal_1_828_81.pdf>. Acesso em: **18 jan. 2010**.

Fraga, E., H. Schneider, M. Nirchio, E. L. Santa-Brigida, F. Rodrigues-Filho & I. Sampaio. (2007). Molecular phylogenetic analyses of mullets (Mugilidae: Mugiliformes) based on two mitochondrial genes. *Journal. Applied Ichthyology*, **23**: 598-604.

Golterman H.L., Clymo R.S., Ohnstad M.A.M. (1978) *Methods for physical and chemical analyses of freshwaters*. (Blackwell Scientific Publications, Oxford)

González Castro, M.; V. Abachian & R. G. Perrotta. (2009). Age and growth of the striped mullet, *Mugil platanus* (Actinopterygii: Mugilidae), in a southwestern Atlantic coastal lagoon (37°32'S - 57°19'W): a proposal for a life-history model. *Journal Applied. Ichthyology*, **25**: 61-66.

Hennemann M.C. & Petrucio M.M. (2010) Seasonal phytoplankton response to increased temperature and phosphorus inputs in a freshwater coastal lagoon, Southern Brazil: a microcosm bioassay. *Acta Limnologica Brasiliensia* **22**, 295-305.

Herbst, Dannieli Firme, & Hanazaki, Natalia. (2014). Local ecological knowledge of fishers about the life cycle and temporal patterns in the migration of mullet (*Mugil liza*) in Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 12(4), 879-890.

Ibarra A.A., Gevrey M., Park Y.S., Lim P., Lek S. (2003) Modelling the factors that influence fish guilds composition using a back-propagation network: assessment of metrics for indices of biotic integrity. *Ecological Modelling* **160**, 281-290.

Joyeux, J. C., Pereira, B. B., & de Almeida, H. G. (2004). The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. *Journal of plankton research*, 26(11), 1277-1287.

Katsuragawa, M., Zani-Teixeira, M. D. L., Goçalo, C. G., Ohkawara, M. H., & Itagaki, M. K. (2011). Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos os Santos and Camamu Bays, Bahia State-Brazil. *Brazilian journal of oceanography*, 59(1), 97-109.

Koroleff F. (1976) Determination of Nutrients. In *Methods of seawater analysis*. (ed K. Grasshoff) pp. 117-181. (Weinheim: Verlag)

Legendre P., Legendre L. (1998) *Numerical Ecology*. Second English Edition (Elsevier)

Lisboa L.K., Silva A.L.L.d., Petrucio M.M. (2011) Aquatic invertebrate's distribution in a freshwater coastal lagoon of southern Brazil in relation to water and sediment characteristics. *Acta Limnologica Brasiliensia* 23, 119-127.

Macedo-Soares L.C., Birolo A.B., Freire A.S. (2009) Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 7, 231-240.

Mackereth F.J.H., Heron J., Talling J.F. (1978) Water analysis: some revised methods for limnologists. *Freshwater Biological Association*, 36

Mafalda Jr., P. O., C. Sinque, J. H. Muelbert & C. S., Souza. (2004). Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa Norte da Bahia, Brasil. *Tropical Oceanography*, 32(1): 69-88.

Magurran A.E. (2005). *Evolutionary Ecology: Trinidadian Guppy*. Oxford University Press.

Magurran A.E. (2011) *Medindo a diversidade biológica*. (UFPR: Curitiba, PR)

Mai A.C.G. & Vieira J.P. (2013) Review and consideration on habitat use, distribution and life history of *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829)(Actinopterygii, Clupeiformes, Engraulidae). *Biota Neotropica* 13, 121-130.

Meffe G.K. & Snelson F.F. (1989). Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae). Prentice-Hall, Inc.

Monteiro-Neto C, Tubino RA, Moraes LES, Mendonça-Neto JP, Esteves GV, Fortes WL. 2008. Associations of fishes in the coastal region of Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia Serie Zoologia* 98: 50-59.

Muelbert J.H., Weiss G. (1991) Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon estuary, Brazil. *NOAA Technical Report* No. 95, 44-53.

Nakatani K., Agostinho AA, Baumgartner G, Bialezki A, Sanches PV, Makrakis MC & Pavanelli CS. (2001) *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. (EDUEM: Maringá, PR)

Nunes, D. M., S. M. Hartz & R. A. M. Silvano. (2011). Fishing strategies and niche partitioning among coastal fishers in southern Brazil. *Human Ecology*, **39**: 535-545.

Oliveira A.F. & Bemvenuti M.d. (2006) O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Cadernos de Ecologia Aquática* **1**, 16-29.

Oliveira J.S.d. (2002) *Análise sedimentar em zonas costeiras: subsídio ao diagnóstico ambiental da Lagoa do Peri-Ilha de Santa Catarina-SC, Brasil*. Mestrado Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 169p.

Penteado A.N. (2002) *Subsídios para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri-Ilha de Santa Catarina, Florianópolis-SC*. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 113p.

Primo, A. L., Azeiteiro, U. M., Marques, S. C., & Pardal, M. Â. (2011). Impact of climate variability on ichthyoplankton communities: An example of a small temperate estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **91**(4), 484-491.

Reznick D.N.; Ghalambor C.K. & Crooks K. (2008). Experimental studies of evolution in guppies: a model for understanding the evolutionary consequences of predator removal in natural communities. *Molecular Ecology*, **17**: 97-107.

Rius, B. F. (2013). *Evolução do ciclo vital de Poecilia vivipara (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) em um gradiente de predação*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 24pp.

Saad A.M., Beaumord A.C., Caramaschi E.P. (2002) Effects of Artificial Canal Openings on Fish Community Structure of Imboassica Coastal Lagoon, Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Coastal Research* **36**, 634-639.

Sant'Anna J.F.M., Matiello M.C.d.A., Vicari M.R., Shibatta O.A., Artoni R.F. (2006) Levantamento rápido de peixes em uma lagoa marginal do rio Imbituva na bacia do alto rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Ciências Biológicas e da Saúde* **12**, 39-46.

Sánchez-Botero J.I., Leitão R.P., Caramaschi E.P., Garcez D.S. (2007) The aquatic macrophytes as refuge, nursery and feeding habitats for freshwater fish from Cabiúnas Lagoon, Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* **19**, 143-153.

Sbroglia R.M. & Beltrame Â.V. (2012) O zoneamento, conflitos e recategorização do parque municipal da lagoa do Peri, Florianópolis/SC. *Boletim de Geografia* **30**, 5-18.

Sticca S.C. (2013) *Organização trófica da assembleia de peixes de uma lagoa costeira subtropical, Santa Catarina, Brasil*. Mestrado no Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina. 45p.

Teive L.F., Lisboa L.K., Petrucio M.M. (2008) Uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novas pesquisas na Lagoa do Peri. *Biotemas* **21**, 133-143.

Vieira D.B., Shibatta O.A. (2007) Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* **7**, 57-65.

2 CONCLUSÕES GERAIS

A comunidade de peixes da Lagoa do Peri foi composta por espécies dulcícolas e marinhas, a maioria eurialinas, com dominância em abundância da espécie dulcícola *Hyphessobrycon luetkenii* e de *Geophagus brasiliensis* em biomassa. Este ecossistema apresenta espécies frequentes, como *Centropomus parallelus* e *Rhamdia quelen*, que, além de nativas, apresentam alto valor econômico, inclusive para a aquicultura.

Mais da metade das espécies de peixes identificadas na lagoa foi capturada na forma de larvas e na fase adulta, sugerindo que parte da comunidade ictífica da lagoa está se reproduzindo neste ambiente.

Os pontos com maior abundância estiveram relacionados à presença de macrófitas aquáticas e vegetação ciliar. A influência do rio Ribeirão Grande proporcionou maior diversidade e riqueza de espécies devido à sua contribuição em nutrientes que propiciam maior produtividade primária e de zooplâncton, atraindo espécies de diferentes hábitos alimentares. De maneira geral, a Lagoa do Peri apresentou homogeneidade de parâmetros bióticos e abióticos.

Por outro lado, o Canal Sangradouro apresentou três seções com características distintas: ambiente exclusivamente dulcícola similar, que caracteriza o início do canal; a região intermediária, com características de transição entre o ambiente marinho e o de água doce, que abriga grande diversidade de espécies e funciona como refúgio e área de alimentação devido à presença de macrófitas aquáticas, e a desembocadura do canal, que apresenta maior semelhança com o ambiente marinho e maior riqueza de espécies.

Pouco mais da metade das espécies identificadas no Canal Sangradouro também ocorreram na Lagoa do Peri, sendo que as formas jovens habitam o canal, onde encontram refúgio e alimento, enquanto os adultos se abrigam na lagoa.

Além das informações produzidas neste estudo a realização do monitoramento da diversidade biológica deste ambiente poderá complementar o conhecimento sobre esse ecossistema, e desta forma assegurar a manutenção da qualidade ambiental e conservação dos recursos pesqueiros da Lagoa do Peri e da região costeira do sul da ilha de Santa Catarina.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO

ANDRADE-TUBINO M.F., RIBEIRO A.L.R., VIANNA M. (2008) Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Brasiliensis* **12**, 640-661.

ANDREATA J.V. (2012) Reprodução e alimentação de algumas espécies de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. *Oecologia Australis* **16**, 501-524.

BAIRD C. (2002) *Química ambiental*. 2ed. Bookman, Porto Alegre.

BARNES, R. S. K. (1980). *Coastal Lagoons*. Cambridge, Cambridge University Press, 106p.

BRASIL. (2000). Lei 9985/00 que Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC)

CASAN – Companhia Catarinense de águas e saneamento, (2015). Disponível em:

<http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/manancias-da-ilha#100>. Acesso em 26 de julho 2015.

CONTADOR L., PARANHOS R. (1996) Water quality trends in Urca Inlet (Guanabara Bay, Brazil) from 1986 to 1992. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* **39**, 735-744.

DEPUC - Departamento de Unidades de Conservação da Floram. (2011).Disponível em: (<https://depuc.wordpress.com/2011/06/14/56>). Acesso em 27 de julho 2015.

ESTEVES F.A. (1998) *Fundamentos de Limnologia*. 2 ed. (Interciência: Rio de Janeiro).

FLORIANÓPOLIS. Lei Municipal 1.828 de 1981. Cria o Parque Municipal da Lagoa do Peri e institui seu plano diretor de ocupação e uso do solo. Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/portal/meioambiente/pdf/legislacao/Lei_Municipal_1_828_81.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2010.

HUSZAR V.L.M., SILVA L.H.S. (1992) Comunidades fitoplancônicas de quatro lagoas costeiras do norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Limnologica Brasiliensia* **4**, 291-314.

KJERFVE, B., (1994). Coastal lagoon processes. In *Coastal lagoon processes*. Elsevier Oceanography Series, vol. 60 (KJERFVE, B. Ed.). Elsevier, Amsterdam, pp. 1-8.

KREBS C.J. (1994) *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 4 edn. Harper Collins: New York.

MARGALEF R. (1994) Diversity and biodiversity-their possible meaning in relation with the wish for sustainable development. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 3-12.

MORAES L.A.F., ANDREATA J.V., OLIVEIRA B.T. (2014) Diversity and fish distribution at Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro State, Brazil, using GIS. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* **36**, 7-18.

OLIVEIRA A.F., BEMVENUTI M.D. (2006) O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Cadernos de Ecologia Aquática* **1**, 16-29.

PRATES A.P.L., GONÇALVES M.A., ROSA M.R. (2012) *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. 2ed revisada e ampliada. MMA: Brasília, DF

ROGERS S.G., TARGETT T.E., VAN SANT S.B. (1984) Fish-nursery use in Georgia salt-marsh estuaries: the influence of springtime freshwater conditions. *Transactions of the American Fisheries Society* **113**, 595-606.

SAAD A.M., BEAUMORD A.C., CARAMASCHI E.P. (2002) Effects of Artificial Canal Openings on Fish Community Structure of Imboassica Coastal Lagoon, Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Coastal Research* **36**, 634-639.

SANTOS G.D., SILVA J.T.N., MENDONÇA M., VEADO R.W. (1989) Análise ambiental da Lagoa do Peri. *Geosul* **8**, 101-123.

SERPA C.G. (2008) *Estudo da influência dos fatores climáticos, hidrológicos e morfológicos no ciclo de vida de um sangradouro intermitente, Praia do Cassino, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande. 97p.

SILVA R.P., CALLIARI L.J., TOZZI H.A.M. (2003) The influence of washouts on the erosive susceptibility of the Rio Grande do Sul coast between Cassino and Chuí beaches, Southern Brazil. *Journal of Coastal Research* **35**, 332-338.

SIMONASSI J.C. (2001) *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*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. 72p.

SKUD B.E. (1982) Dominance in fishes: the relation between environment and abundance. *Science* **216**, 144-158.

TEIVE L.F., LISBOA L.K., PETRUCIO M.M. (2008) Uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novas pesquisas na Lagoa do Peri. *Biotemas* **21**, 133-143.