

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TÁBATA LARISSA FERREIRA

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA DA PLATAFORMA INTERNA  
RASA NAS PROXIMIDADES DE UMA DESEMBOCADURA NO SUL DO BRASIL.

PONTAL DO PARANÁ

2015

TÁBATA LARISSA FERREIRA

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA DA PLATAFORMA INTERNA  
RASA NAS PROXIMIDADES DE UMA DESEMBOCADURA NO SUL DO BRASIL.

Projeto de Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia com habilitação em Pesquisa Oceanográfica, ao curso de graduação em Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach

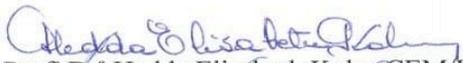
PONTAL DO PARANÁ  
2015

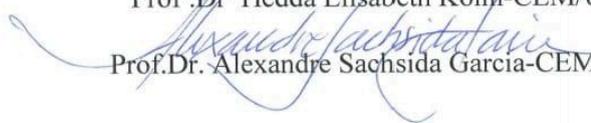
## TERMO DE APROVAÇÃO

Tábata Larissa Ferreira

**“Ictiofauna da plataforma interna rasa junto à desembocadura da  
Baía de Paranaguá, Brasil.”**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de  
Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela  
Comissão formada pelos professores:

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Hedda Elisabeth Kolm-CEM/UFPR

  
Prof.Dr. Alexandre Sachside Garcia-CEM/UFPR

  
Prof.Dr Henry Louis Spach  
Presidente

Pontal do Paraná, 08 de dezembro de 2015

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos caminhos percorridos e aos desvios de rota, que me trouxeram a oportunidade de realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Henry Louis Spach, que além de todo o auxílio, paciência e incentivo acadêmico, possibilitou a oportunidade de realizar este trabalho sem que fosse preciso deixar de lado outras áreas da vida também muito importantes.

Ao, Tuan Duarte Parizotti. Pelo auxílio na realização das análises. E por infinitas vezes me mostrar, muitas vezes sem dizer nada, que estava tudo bem. Sobrevivemos!

Ao meu filho, Théo Ferreira Parizotti, minha maior motivação. Que seus raios sempre iluminem quem estiver por perto, assim como faz comigo a cada raiar do dia.

Ao meus pais, Tania Maria Biesek e João Carlos Ferreira, pelo apoio e incentivo desde sempre. Sem eles nada disso seria possível. Amo-os muito.

À minha irmã, Gabriella Karime Ferreira, que durante estes anos sempre esteve muito próxima, mesmo que longe fisicamente.

Aos amigos e colegas do CEM. Foram muitas fases durante a graduação, carrego um pouco de cada uma e guardo no coração todas as relações que encontrei.

Aos professores e funcionários do CEM, pelos anos de convivência e aprendizado.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho

## RESUMO

A composição e estruturação das comunidades de peixes de plataforma paranaense é fortemente afetada pelas frentes frias e pelo o regime pluviométrico que atuam na região. Os dados provindos das atividades de pesca exercidas na região, bem como a análise das características ambientais são a principal, se não única, ferramenta que fornecem a base para o conhecimento da dinâmica destes locais. Dentre agosto de 2000 e julho de 2001 foram realizados 24 arrastos com redes de portas para a coleta de peixes. Os arrastos foram divididos em duas áreas da plataforma interna paranaense entre Praia de Leste e as desembocaduras da Ilha do Mel. Foram coletados também dados de salinidade, temperatura e Secchi para a interpretação das características ambientais. Foram capturados 45277 indivíduos pertencentes à 35 famílias e 88 espécies. A família Sciaenidae foi a mais abundante, sendo responsável por 37,1% do total de indivíduos capturados. As análises estatísticas apontaram não haver diferenças significativas das características ambientais e da ictiofauna entre as áreas de estudo. Diferenças temporais foram parcialmente significativas.

**Palavras-chave:** ictiofauna, plataforma, desembocadura, variação sazonal.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: IMAGEM DE SATÉLITE COM AS ÁREAS DE ESTUDO NORTE E SUL.....	15
FIGURA 2: MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE DIÂMETRO MÉDIO ( $\emptyset$ ) DOS SEDIMENTOS DE FUNDO NA ADJACÊNCIA DA DESEMBOCADURA DO CEP. AG – AREIA GROSSA; AM – AREIA MÉDIA; AF – AREIA FINA; AMF – AREIA MUITO FINA; SG - SILTE GROSSO; SM – SILTE MÉDIO; SF – SILTE FINO E SMF – SILTE MUITO FINO (LAMOUR, 2007).....	16
FIGURA 3: MAPA ESQUEMÁTICO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS, OBTIDOS PELO MÉTODO GSTA (GAO, 1996), PARA A DESEMBOCADURA DO CEP (LAMOUR, 2007).....	18
FIGURA 4: VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA NAS ÁREAS NORTE E SUL.....	24
FIGURA 5: VARIAÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA NAS ÀREAS NORTE E SUL.....	25
FIGURA 6: VARIAÇÃO DE SECCHI NAS ÁREAS NORTE E SUL.....	26
FIGURA 7: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DE ABUNDÂNCIA POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.....	33
FIGURA 8: RESULTADO GRÁFICO DA ANÁLISE CANÔNICA DAS COORDENADAS PRINCIPAIS (CAP).....	35
FIGURA 9: GRÁFICO DistLM dbRDA COM OS AGRUPAMENTOS DAS AMOSTRAS DE ICTIOFAUNA EM RELAÇÃO ASO PARÂMETROS DE	

SALINIDADE,	TEMPERATURA	E
SECCHI.....	.....	36
FIGURA 10: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DE BIOMASSA POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.....		
		37
FIGURA 11: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.....		
		38
FIGURA 12: CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA AS ÁREAS NORTE E SUL.....		
		40
FIGURA 13: a) CURVA DE COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIA E BIOMASSA PAR A ÁREA NORTE. b) CURVA DE COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIA E BIOMAASA PARA A ÁREA SUL. c) CURVA DE DOMINÂNCIA PARCIAL PARA A ÁREA NORTE. d) CURVA DE DOMINÂNCIA PARCIAL PARA ÁREA SUL.....		
		41
FIGURA 14: DISTINÇÃO TAXONÔMICA MÉDIA ( $A_{vTD}$ , $\Delta+$ ) PARA AS ÁREAS NORTE E SUL.....		
		42
FIGURA 15: VARIAÇÃO DA DISTINÇÃO TAXONÔMICA ( $V_{vTD}$ , $\Lambda+$ ) PARAS AS ÁREAS NORTE E SUL.....		
		43
FIGURA 16: DISTINÇÃO TAXONÔMICA MÉDIA PLOTADOS CONTRA OS CORRESPONDENTES VALORES DA VARIAÇÃO DA DISTINÇÃO TAXONÔMICA PARA AS ÁREAS NORTE E SUL. CADA ELIPSE REPRESENTA O INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95% REFERENTE A RIQUEZA.....		
		44

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PERMANOVA DOS DADOS AMBIENTAIS. Pe=PERÍODO; Ár=ÁREA; Po=PONTO.....	26
TABELA 2: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE, PERÍODO E ÁREA DE COLETA, LISTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA (P.C= PERÍODO CHUVOSO; P.S= PERÍODO SECO; A= ABUNDÂNCIA; %= FREQUÊNCIA RELATIVA).....	29
TABELA 3: PERMANOVA DA ABUNDÂNCIA. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO.....	34
TABELA 4: PERMANOVA PAIR-WISE PARA O TERMO INTERAÇÃO ENTRE PERÍODO E ÁREA.....	34
TABELA 5: PERMANOVA DA BIOMASSA. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO.....	37
TABELA 6: PERMANOVA DO NÚMERO DE ESPÉCIES. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO.....	39

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2 JUSTIFICATIVA</b>	12
<b>3 HIPÓTESE</b>	12
<b>4 OBJETIVOS DO TRABALHO</b>	13
4.1 GERAL	13
4.2 ESPECÍFICOS	13
<b>5 ÁREA DE ESTUDO</b>	14
<b>6 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	19
6.1 PARÂMETROS BIÓTICOS	19
6.2 PARÂMETROS ABIÓTICOS	20
<b>7 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS</b>	20
<b>8 ANÁLISE DOS DADOS</b>	21
<b>9 RESULTADOS</b>	23
9.1 DADOS AMBIENTAIS	23
9.2 – ICTIOFAUNA	27
9.2.1 ABUNDÂNCIA	32
9.2.2– BIOMASSA	36
9.2.3– NÚMERO DE ESPÉCIES	38
9.2.4 DOMINÂNCIA	39

9.2.5 COMPARAÇÃO ENTRE BIOMASSA E ABUNDÂNCIA	40
9.2.6 DISTINÇÃO TAXÔMICA	41
<b>10 DISCUSSÃO</b>	<b>45</b>
<b>11 CONCLUSÃO</b>	<b>50</b>
<b>12 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>5</b>
2	

## 1 INTRODUÇÃO

A plataforma continental abrange o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre até ao bordo exterior da margem continental (DHN, 1985). Nesta região, de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre os direitos do Mar (CNUDM), o país exerce direitos de soberania para efeito de aproveitamento e exploração de seus recursos.

Inserida na Plataforma Continental está a Plataforma Interna Rasa, caracterizada como a parte imersa da Plataforma Continental, que vai da linha de praia chegando até cerca de 50 metros de profundidade (BIGARELLA, 1978). Também descrita por VEIGA (2005) como a área que abrange a parte posterior da zona de surfe até a profundidade onde as ondas conseguem retrabalhar o fundo. A plataforma interna tem como característica grande extensão e baixa inclinação devido às baixas atividades de erosão e deposição ligadas as regressões e transgressões marinhas (VAZ MANSO *et al.*, 2003) e nela concentram-se grande parte das atividades pesqueiras de plataforma (ANDRIGUETTO FILHO, 1999).

O litoral brasileiro abrange um extenso território. Com cerca de 9.198km (IBGE, 2006) possui características diferenciadas na largura e cobertura sedimentar da plataforma continental. O estado do Paraná possui um litoral com 98 km de costa e variação da plataforma entre 175 e 190 km, com quebra de talude a cerca de 150 metros de profundidade; estando recortado pelos Complexos Estuarinos de Guaratuba e Paranaguá (BIGARELLA, 1978). Composto por fundos arenosos com exceção dos poucos substratos rochosos que margeiam as ilhas do estado, a Plataforma Continental Paranaense dispõe de poucas possibilidades de refúgio para os organismos marinhos (SILVA *et al.*, 1997).

A distribuição da ictiofauna na plataforma é fortemente afetada pela largura desta, pela natureza dos depósitos de fundo, pelas características ambientais – como transparência da água, salinidade, temperatura, e movimentos das massas de água – e pela colonização humana a partir de áreas vizinhas (LOWE-MCCONNELL,

1987). Portanto, pode-se dizer que as feições fisiográficas, as características climáticas e ambientais da plataforma continental, bem como as atividades de esforço de pesca caracterizam a distribuição da ictiofauna e o potencial dos recursos pesqueiros.

Como visto, a dinâmica das massas de água representa um papel importante na estruturação das comunidades marinhas. Entre os estados de Santa Catarina e o Paraná as massas de água são formadas principalmente pelos processos de misturas das massas de água das regiões adjacentes (LOPES *et al.*, 2006). Esta mistura envolve a massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a massa de Água Tropical e a água doce de origem continental; como resultado desta mistura tem-se a formação da massa de Água Costeira (AC), responsável pela fertilização por nutrientes na plataforma sul-sudeste brasileira (MARAFON-ALMEIDA *et al.*, 2008).

Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para alimentação e Agricultura (2011) em 2010 a produção mundial de pescado, tanto da pesca extrativista quanto da aquicultura atingiu cerca de 168 milhões de toneladas. Neste cenário o Brasil, apesar de seu vasto território, contribuiu com 1.264.765 toneladas, 0,75% da produção mundial total. O estado do Paraná neste mesmo ano contribuiu com 41.625 toneladas, cerca de 3,3% da produção nacional de 2010.

O estado do Paraná não tem como tradição grande participação na pesca extrativista nacional como os estados vizinhos São Paulo e Santa Catarina, que juntos foram responsáveis por 20,7% da produção nacional em 2010 (FAO, 2011). A frota pesqueira paranaense é direcionada à arte de arrasto para captura de camarão. Esta prática utiliza redes de arrasto de portas e enquadra-se na categoria de pesca artesanal ou semi-industrial, composta por embarcações de pequeno a médio porte (CORRÊA, 1987; ANDRIGUETTO FILHO, 1999). Com tudo, mesmo sem a infraestrutura pesqueira de grande porte, a ictiofauna da plataforma paranaense vem sofrendo pressão por parte dos barcos de pesca de arrasto vindos de São Paulo e Santa Catarina.

ALVERSON *et al.*, (1994), estimou que, por ano, cerca de 27 milhões de toneladas de organismos marinhos são descartadas mundialmente. A pesca de camarão é responsável por cerca de 35% deste descarte. HAIMOVICI (1998), em

estudo na região sudeste-sul durante a pesca de arrasto do camarão, observou que cerca de 5 a 10 Kg de bycatch é descartado para cada quilo de camarão. No estado do Paraná, KRUL (1999), quantificou este impacto entre a Praia de Pontal do Sul e a Ilha de Currais e encontrou que para cada Kg capturado de camarão cerca de 1,3 kg de outras espécies é jogada ao mar. Este descarte em sua maioria é constituído de espécies que ainda não atingiram o estágio da primeira reprodução; a retirada de indivíduos imaturos da população de peixes gera desequilíbrio na comunidade (SANTOS, 2006).

Somado as atividades de descarte excessivo, as redes de arrasto para pesca de camarão não são seletivas afetando adversamente as espécies não-alvo (HALL & MAINPRIZE, 2005). Possuem também seu campo de captura agindo diretamente sob o substrato marinho, acarretando um volume de captura considerável da fauna demersal de plataforma e maior destruição do habitat destes organismos, com maior impacto incidindo sobre as comunidades bentônicas e peixes demersais (ALVERSON *et al.*, 1994).

A ictiofauna demersal representa uma fração importante dos peixes pescados no Brasil. O desenfreado desenvolvimento da pesca com esforço dirigido a poucas espécies e sem o conhecimento técnico-científico do potencial pesqueiro vem comprometendo os principais recursos marinhos destas regiões, provocando uma brusca diminuição da produtividade pesqueira marinha e estuarina (COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS, 1998).

## **2 JUSTIFICATIVA**

As informações sobre a ecologia dos peixes de plataforma são escassas e provêm principalmente de atividades pesqueiras. A falta de conhecimento das consequências ecológicas sobre os efeitos diretos e indiretos das atividades pesqueiras nos ecossistemas marinhos, como a remoção desordenada de peixes e destruição do assoalho marinho pelas redes de arrasto, têm gerado questionamentos sobre a sustentabilidade dos atuais níveis de exploração.

Neste sentido faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna da região e suas características ambientais e oceanográficas a fim de auxiliar os órgãos tomadores de decisões e responsáveis pelas políticas públicas a realizarem um melhor manejo do ecossistema bem como seu uso adequado e sustentável pela comunidade em geral.

## **3 HIPÓTESE**

Hipótese nula (H0) – Se a plataforma em frente à desembocadura norte da Baía de Paranaguá é afetada por fatores oceanográficos, climáticos e ecológicos distintos a da plataforma interna de Pontal do Paraná então é esperado encontrar diferenças na estrutura da comunidade de peixes.

Hipótese alternativa (H1) – Se a plataforma em frente à desembocadura norte da Baía de Paranaguá é afetada pelos mesmos fatores oceanográficos, climáticos e ecológicos a da plataforma interna de Pontal do Paraná então é esperado não encontrar diferenças na estrutura da comunidade de peixes.

## 4 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 4.1 GERAL

- Avaliar se há diferença na estrutura da comunidade de peixes entre a área próxima a desembocadura da Baía de Paranaguá e a planície de Praia de Leste.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento taxonômico das espécies de peixes ocorrentes em duas áreas na plataforma interna do litoral paranaense;
- Analisar a variação espacial e sazonal da ictiofauna da plataforma interna paranaense;
- Verificar se há correlação entre a estrutura da comunidade de peixes e as forçantes oceanográficas, climáticas e ambientais;
- Caracterizar a estrutura da comunidade quanto ao peso, comprimento e número de indivíduos.

## 5 ÁREA DE ESTUDO

A plataforma continental paranaense é caracterizada por um relevo suave com largura aproximada de 50km. Possui depósitos de fundo compostos por areias finas quartzosas bem selecionadas com elevada maturidade textural, o que sugere provável retrabalhamento em ambientes costeiros do material terrígeno (BIGARELLA, 1978).

O litoral paranaense apresenta hidrografia caracterizada por amplas variações sazonais ocasionadas pelas Correntes do Brasil e a Corrente das Malvinas (BRANDINI,1990). KATSURAGAWA (1985), em estudo realizado em frente à Baía de Paranaguá, notou uma grande homogeneidade da temperatura na camada superficial da água no local, em março de 1982, com leve influência de massa de águas costeiras. Abaixo desta massa de água superficial o autor observou a penetração de uma massa de água mais fria mais próxima a costa, permanecendo abaixo de 10 a 15 m.

De acordo com a classificação de Koepen o clima é pluvial temperado, com chuva em todos os meses do ano. É possível distinguir dois períodos característicos durante o ano para a região, um semestre quente e chuvoso, abrangendo os meses de outubro a março, com temperatura média mensal de 23,58°C e precipitação semestral de 1284,50 mm, outro semestre, de abril a novembro, mais frio e menos chuvoso, com precipitação semestral de 650,40 mm e temperatura média mensal de 23,58°. A umidade relativa do ar apresenta valores médios anuais de 85% e a precipitação pluviométrica de 1990 mm (LFM/CEM/UFPR, dados não publicados).

A costa paranaense é dominada por ondas, caracterizada por regime de micromaré com amplitudes que variam de 1,5 a 2,0 metros (MARONE & CAMARGO, 1994), com dois sistemas preferenciais de trens de ondas de E/NE e SSE/SE (VEIGA *et al.*, 2004). O regime de ventos é controlado pela passagem de sistemas frontais, com ventos predominantes do quadrante NE e SE, que possuem velocidade

máxima de 25,0 e média de 4,0 m.s<sup>-1</sup> e que costumam variar a direção ao longo do dia (BIGARELLA, 1978).

A área de estudo engloba duas porções da plataforma paranaense, a área Sul, em frente a planície de Praia de Leste (25°37' W / 25°44' S), e a área Norte, entre a Ilha do Mel e a Ilha do Superaguí, em frente a desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) (25°30' W / 25°36' S). (FIGURA 1)

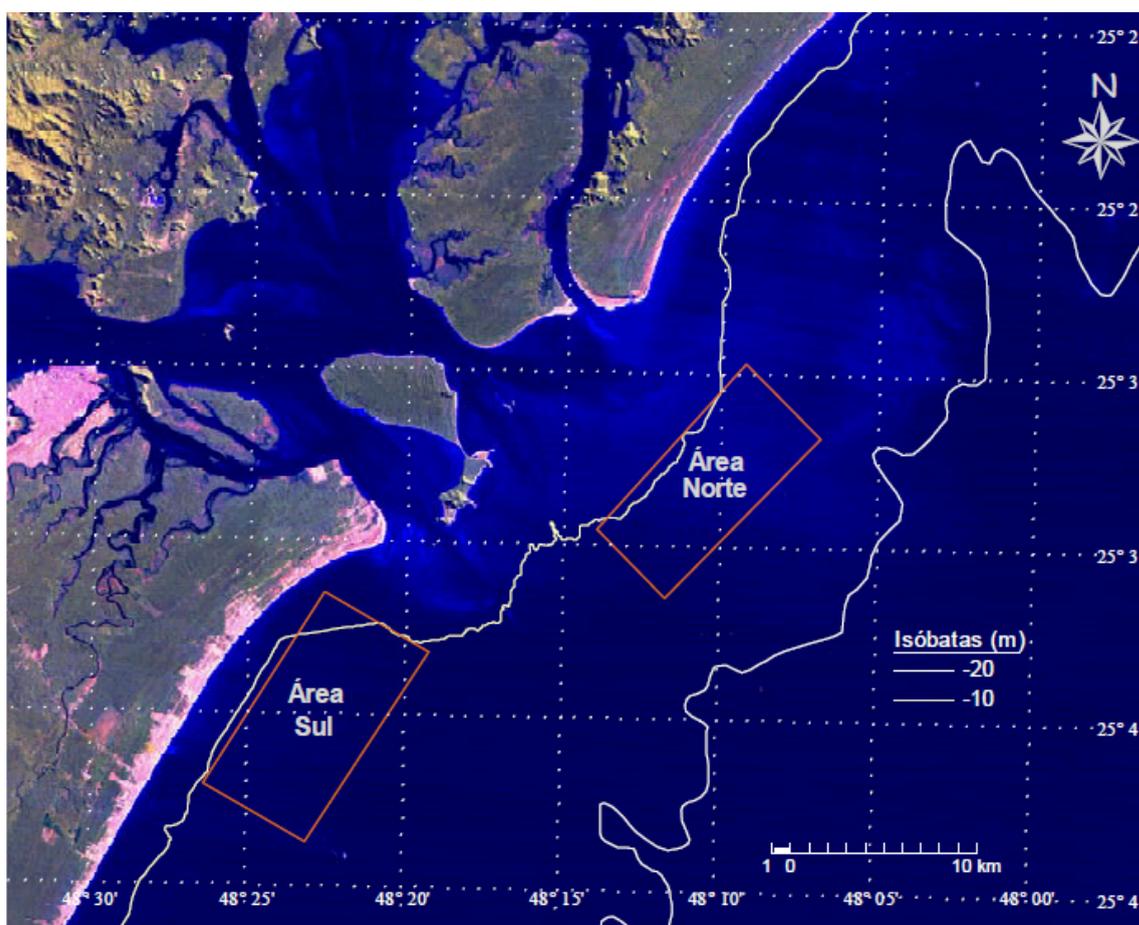


FIGURA 1: IMAGEM DE SATÉLITE COM AS ÁREAS DE ESTUDO NORTE E SUL.

As áreas de estudo situam-se, próximas aos canais de acesso ao Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), e sofrem a influência da pluma estuarina. Esta pluma é principal forma de interação entre a plataforma continental e o estuário no que diz respeito ao transporte de sólidos em suspensão. São em sua grande parte influenciadas pela topografia do fundo e pela ação das ondas sobre o fundo,

(NOERNBERG, 2001; WISEMAN, 1986). A pluma é formada quando as águas mais leves deixam a região estuarina dispersando-se sobre as águas costeiras mais densas (NOERNBERG, 2001), que se estendem cerca de 25km costa afora.

O CEP é composto por duas desembocaduras, Norte e Sul e a presença destas favorece avanços e recuos da linha de costa que variam de dezenas a centenas de metros (NOERNBERG, 2001); estas mudanças na configuração da costa podem ser explicadas pelos deslocamentos de canais de maré vazante, que ocorrem associados às desembocaduras (ANGULO, 1993). As margens arenosas das desembocaduras também apresentam variações em sua forma e respondem as variações de escala interanuais na intensidade e direção dos ventos (NOERNBERG, 2001).

O transporte sedimentar da área ocorre através das correntes de deriva que carregam os sedimentos de sul para norte em direção a desembocadura do CEP (LAMOUR, 2000). O sedimento de fundo tem predominância de areia fina, com areia média a grossa a partir dos 10 metros de profundidade (VEIGA, 2005), e variam de muito bem selecionados a muito pobremente selecionados (LAMOUR, 2007). (FIGURA 2).

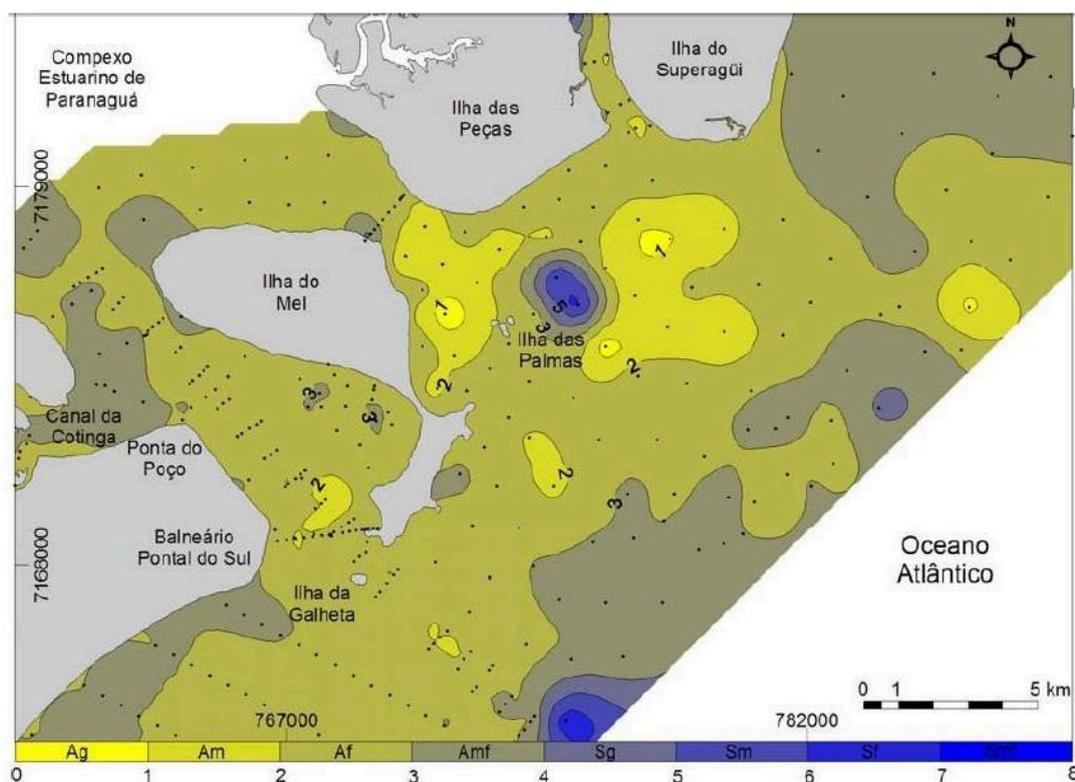


FIGURA 2: MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE DIÂMETRO MÉDIO ( $\varnothing$ ) DOS SEDIMENTOS DE FUNDO NA ADJACÊNCIA DA DESEMBOCADURA DO CEP. AG – AREIA GROSSA; AM – AREIA MÉDIA; AF – AREIA FINA; AMF – AREIA MUITO FINA; SG - SILTE GROSSO; SM – SILTE MÉDIO; SF – SILTE FINO E SMF – SILTE MUITO FINO (LAMOUR, 2007).

O Canal da Galheta, situado na desembocadura sul, é a atual via de acesso aos portos costeiros do Paraná e desde 1972 são realizadas dragagens periódicas para manter profundidades seguras à navegação (ANGULO, 1999; LAMOUR, 2007). As atividades de dragagem modificam constantemente a dinâmica costeira local. Além de diminuir a transferência de sedimentos da porção sul para a porção norte do litoral, criando uma armadilha sedimentar no canal navegável (ANGULO, 1999; LAMOUR *et al.*, 2007), também intensificam as correntes de maré no canal, o que segundo Lamour (2007) causa o efeito conhecido como molhe hidráulico, o qual retêm os sedimentos que se deslocam ao longo da costa pela corrente de deriva no sentido NE.

Segundo este mesmo autor, esta intensa corrente barra os sedimentos que são transportados pela deriva longitudinal de sul para norte, fazendo com que estes fiquem aprisionados no canal da Galheta, ou sejam lançados para a plataforma continental. Este efeito pode causar déficit sedimentar nas praias adjacentes à

jusante da deriva, ao norte da desembocadura. Por outro lado, a principal área utilizada para o despejo do material dragado é à nordeste do canal da Galheta, isóbata de 20 m, assim facilitando a transposição dos sedimentos da desembocadura Sul para a desembocadura Norte (LAMOUR, 2007).

A área Sul está situada entre os complexos estuarinos de Paranaguá e Guaratuba e recebe influência do material em suspensão transportado pelas marés vazantes de ambas as desembocaduras. No extremo norte da área situa-se o delta de maré vazante associado à desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá, formando uma área mais rasa (NOENRBERG, 2001).

Em relação às correntes de maré Noernberg (2001) notou que na desembocadura sul as mesmas acompanham a orientação do canal de acesso ao CEP com leve desvio para leste das correntes de vazante e que as correntes transportam as areias finas que compõem os sedimentos de fundo da área na direção de mar aberto.

LAMOUR (2007) identificou vetores de transporte na desembocadura do Canal da Galheta indicando movimento de sedimentos no sentido da plataforma, a sudeste. Na desembocadura norte, os vetores próximos ao canal Sueste (próximo à Ilha do Mel) indicam uma contribuição de sedimentos da plataforma interna rasa para a desembocadura e para as praias da Ilha do Mel, enquanto no canal Norte e na barra do Superaguí observa-se exportação de sedimentos para a plataforma interna rasa (FIGURA 3).

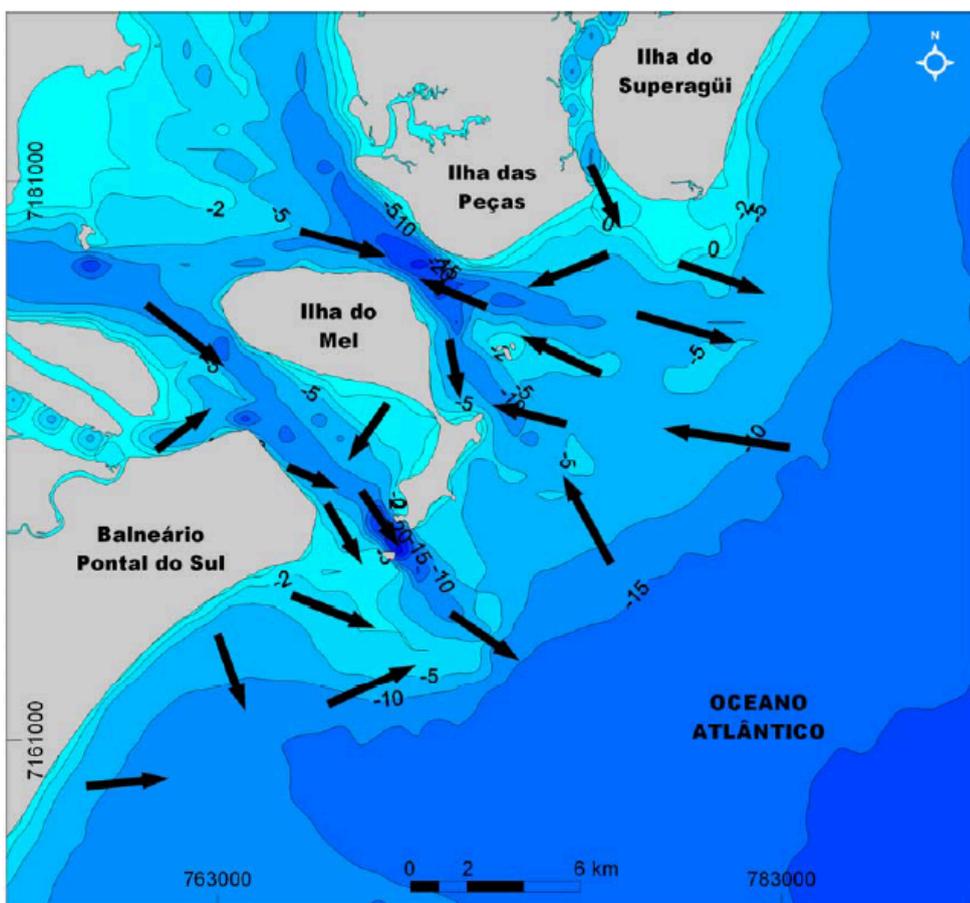


FIGURA 3: MAPA ESQUEMÁTICO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS, OBTIDOS PELO MÉTODO GSTA (GAO, 1996), PARA A DESEMBOCADURA DO CEP (LAMOUR, 2007).

As correntes paralelas à costa seguem preferencialmente na direção norte, independente das ondas de maré, e sua capacidade de carrear sedimentos de fundo ocorre quando a energia das ondas é alta, normalmente em eventos de sistemas frontais vindos de sul (NOERNBERG, 2001)

Baseado em imagens do satélite Landsat 7 durante condições de alta energia de ondas, NOERNBERG (2001), descreve que na porção central da área Sul deste estudo a ação de mega-correntes de retorno erosivas, formadas pelas massas d'água convergindo de Pontal do Sul para Praia de Leste e de Matinhos para Praia de Leste, afirmando que nestas condições de energia pode haver trocas de propriedades e constituintes entre a zona de surfe e a plataforma rasa.

A plataforma continental paranaense por possuir grande extensão e declividade pouco acentuada faz com que as ondas atuem sobre o fundo arenoso a grandes distâncias da costa, ressuspensando os sedimentos de fundo e os disponibilizando para serem transportados pelas correntes (NOENRBERG, 2001).

Ocorre também o transporte de sedimentos transversal à linha de costa. Este transporte é regido pelas marés de enchente e vazante e influenciam os processos de composição e distribuição dos organismos costeiros pois resultam em transporte do interior do estuário em direção a costa e da costa para o interior do estuário (NOENRBERG, 2001).

## **6 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1 PARÂMETROS BIÓTICOS**

As coletas de peixes foram realizadas mensalmente no período entre agosto/2000 e Julho/2001, a bordo de um barco tangoneiro de pesca de camarão. Em cada área amostral foram efetuados dois arrastos duplos simultâneos, com duração de 30 minutos cada, totalizando quatro amostras/área/mês. Os lances foram realizados, de forma aleatória, na área utilizada pelos pescadores em sua atividade diária da pesca de camarão branco e sete-barbas. Cada rede utilizada tinha as seguintes medidas: boca com 1,95 m de largura na tralha de chumbo e 2,14 m na tralha de boia; manga de rede com 4,26 m de comprimento no chumbo e 3,81 m na boia; a malha possuía 3,0 cm entre nós opostos no chumbo e 4,0 cm na boia; a altura da boca aberta da rede era de aproximadamente 1,8 m; as portas possuíam 1,10 m comprimento, 0,50 m de altura, 1,5 cm de largura, 3,5 cm de vão e pesavam 75 Kg cada. Os arrastos foram realizados a uma velocidade média de 2 nós e sempre com a mesma embarcação.

Os peixes capturados foram colocados em sacos plásticos, identificando-se a rede e o arrasto e armazenados em gelo até sua chegada ao laboratório, quando

foram transferidos para um freezer.

## 6.2 PARÂMETROS ABIÓTICOS

Antes do início de cada arrasto foram obtidos dados de temperatura e salinidade ao longo de toda a coluna d'água com um aparelho STD, mensurada a transparência da água com disco de Secchi, coletadas três amostras de sedimento com um amostrador modelo Petite Ponar, verificada a posição de cada estação de amostragem com aparelho GPS, no início e final de cada lance, além das observações de rotina: vento, estado do mar e maré.

## 7 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Em laboratório os peixes foram identificados até o menor nível possível utilizando-se os trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980, 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985), BARLETTA & CORRÊA (1992) CERVIGÓN *et al.*, (1992) e NELSON (1994). Em seguida os exemplares eram pesados (g), medidos os comprimentos padrão (comprimento da cabeça até o fim da coluna vertebral) e total (mm), e quando possível identificado o sexo e estágio de maturidade do espécime com base na escala de VAZZOLER (1996). Estas análises foram feitas para todos os exemplares, salvo quando a captura de determinada espécie era elevada. Neste caso, retirava-se uma sub-amostra de 30 indivíduos por rede, contando-se os demais e determinando sua biomassa total.

Os dados obtidos com o aparelho STD foram descarregados em computador pela no Laboratório de Física Marinha/CEM/UFPR, armazenados em planilhas e processados em programa estatístico.

O processamento das amostras de sedimento foi realizado no Laboratório de Oceanografia Geológica/CEM/UFPR, com o objetivo de obter a composição granulométrica e determinar os teores de matéria orgânica e carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) presentes na amostra, de acordo com os procedimentos descritos em CARVER (1971). A classificação da granulometria utilizada foi àquela proposta por WENTWORTH (1922). Dos resultados obtidos, é possível mapear a distribuição dos sedimentos.

## **8 ANÁLISE DOS DADOS**

A fim de comparar área Norte e Sul, os dados biométricos foram inseridos em matrizes para processamento de análises estatísticas para a interpretação dos dados de estrutura e composição da comunidade, índices ecológicos, abundância de espécies, riqueza e identificação de distúrbios, nas escalas de tempo e espaço.

As variações na abundância, biomassa e número de espécies foram analisadas com a PERMANOVA; uma análise multivariada que utiliza procedimentos de permutação com base em medidas de similaridade (ANDERSON, 2008). O desenho amostral adotado com 3 fatores, sendo: 2 áreas (fixo), 2 arrastos alinhados em cada área (aleatório) e 2 períodos ortogonais aos outros dois fatores. Para os termos que apresentarem variação significativa foi aplicado a PERMANOVA Pair-wise, como análise posteriori (ANDERSON *et al.*, 2008).

Para ser possível visualizar graficamente os resultados da PERMANOVA foi realizada uma Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP) que resulta em agrupamentos gráficos através de permutações (ANDERSON *et al.*, 2008).

A variação nos parâmetros ambientais também foi analisada com a PERMANOVA utilizando o mesmo desenho amostral. Foram gerados também gráficos comparativos entre as áreas.

Para visualizar os agrupamentos formados com base nos parâmetros ambientais foi feita a análise de Distance-based linear models (DistLM) juntamente com o Distance-based redundancy analysis. O gráfico DistLM apresenta um monte de amostras plotadas em relação aos vetores de salinidade, temperatura e Secchi. Os valores de determinada variável ambiental estão relacionados com o grau de proximidade do vetor. Amostras próximas indicam altos valores da determinada variável ambiental; amostras opostas indicam baixos valores desta mesma variável.

Para avaliar a dominância das espécies entre as duas áreas foi plotada a curva de K-dominância. No gráfico correspondente a estas análises a curva mais elevada indica setor com menor diversidade de espécies (CLARKE & WARWICK, 1994).

Foi plotada também a curva de comparação entre biomassa e abundância (ABC). Esta análise parte do pressuposto que em um ambiente não impactado existe maior predominância de espécies conservativas, com tamanho de corpo grande, normalmente dominantes em termos de biomassa. Quando este ambiente começa a sofrer impactado as espécies conservativas que possuem maior capacidade natatória afastam-se deste espaço, permanecendo as espécies oportunistas. As espécies oportunistas são geralmente dominantes numericamente e por sua vez recolonizam este ambiente. Ou seja, um ambiente não impactado possui uma curva ABC com biomassa maior que a abundância e em ambientes impactados a curva ABC com a abundância maior que a biomassa. No gráfico quando estas linhas se cruzam ou estão próximas o impacto é considerado moderado.

O fato da análise ABC depender da espécie dominante pode gerar um problema de falso impacto, que pode ser gerado devido a captura imprevista de um cardume com grande quantidade de indivíduos juvenis. Este problema pode ser resolvido através curva de dominância parcial que desconsidera a espécie ranqueada. Em um impacto real a curva ABC não é afetada pela retirada da espécie dominante. Se a área sofre verdadeiro impacto a curva parcial ABC apresenta a

linha de abundância acima da linha de biomassa em grande parte do gráfico (CLARKE & WARWICK, 1994).

Por fim, para verificar se existem diferenças taxonômicas entre as duas áreas foi calculado os Índices de Distinção Taxonômica Média ( $AvTD, \Delta+$ ) e da Variação na Distinção Taxonômica ( $VarTD, \Lambda+$ ). Esses índices são úteis por permitirem comparar dados com esforços amostrais distintos; e são calculados com base na ausência e presença de espécies e a distância taxonômica entre elas. Os dados coletados são comparados com uma lista de todas as espécies já encontradas na região. Estes dados são plotados em um gráfico com intervalo de confiança de 95%; as amostras que estiverem fora deste intervalo indicam mudança na estrutura da comunidade (CLARKE & WARWICK, 2001).

## **9 RESULTADOS**

### **9.1 DADOS AMBIENTAIS**

A temperatura da água variou entre 17°C e 28°C, apresentando um padrão sazonal bem demarcado - com menores temperaturas no período Seco, (17°C – 25°C) e temperaturas mais elevadas no período Chuvoso (21°C – 28°C). Este padrão sazonal foi verificado para ambas as áreas Norte e Sul (FIGURA 4).

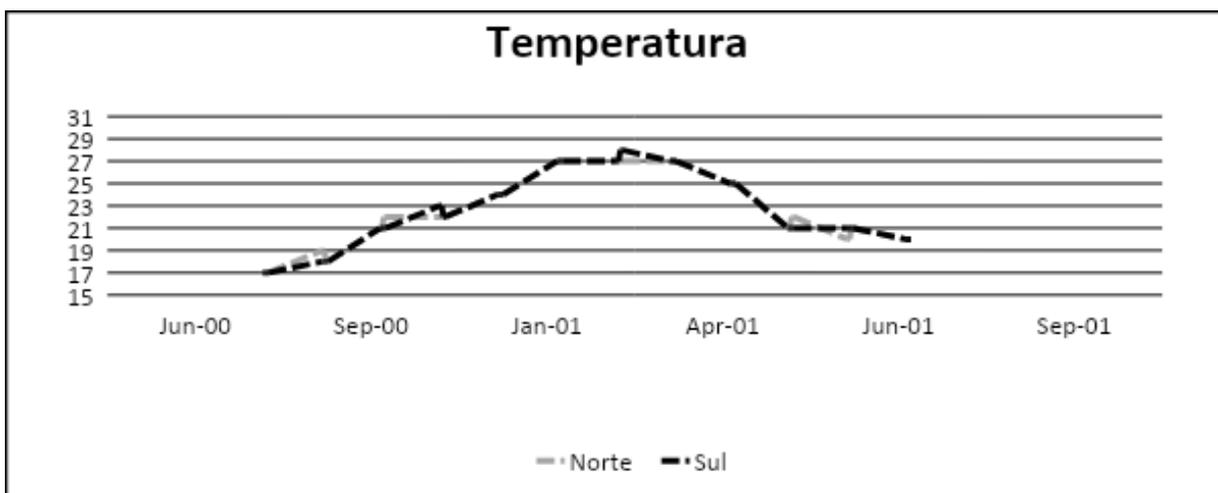


FIGURA 4: VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA NAS ÁREAS NORTE E SUL.

A salinidade da água variou de 32 a 38, com média de 35,5. A área Norte apresentou menores valores, quando comparada com área Sul durante grande parte da amostragem, com média de 35,1 e 35,9, respectivamente. Como esperado, a salinidade variou de acordo com o regime de chuvas da região, com menores valores durante o período Chuvoso na área Norte (méd 34,5) e maiores valores durante o período Seco na área Sul (méd 36,6) (FIGURA 5).

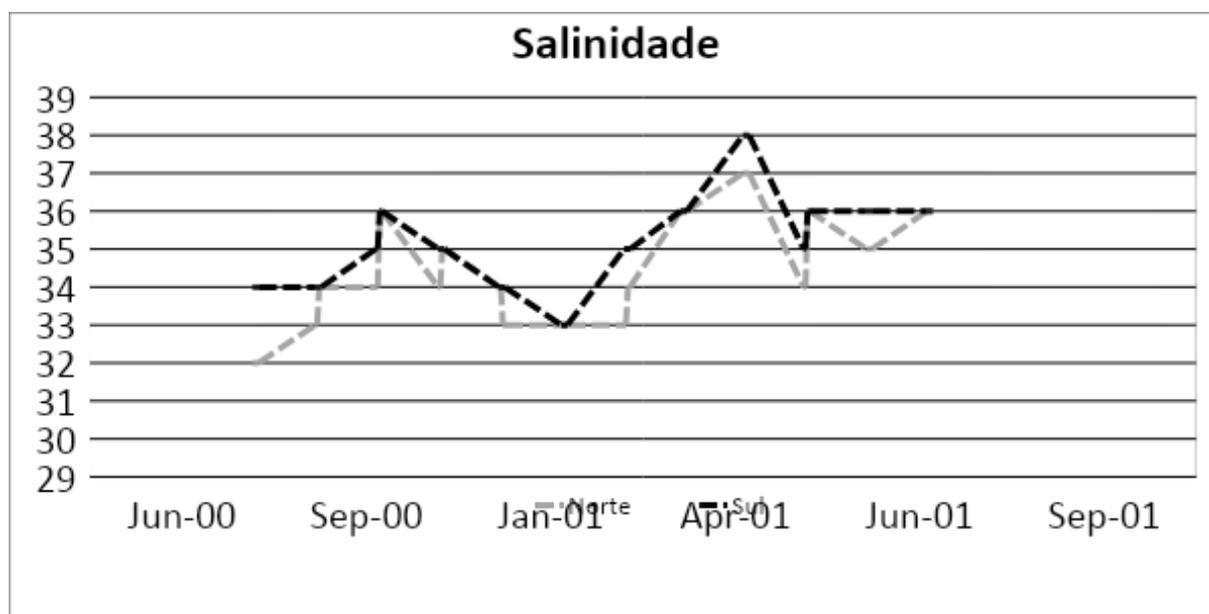


FIGURA 5: VARIAÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA NAS ÁREAS NORTE E SUL.

Parâmetros de Secchi demonstraram menor homogeneidade. O período de mudança do período Seco para o período Chuvoso, de agosto a dezembro, apresentou maiores valores entre a área Sul e área Norte, enquanto os valores para o restante do período seguiram um padrão mais homogêneo. Os dados variaram de 1m a 7m de profundidade, com valores mais altos (7m) durante julho, novembro na área Sul e janeiro em ambas as áreas; e valor mais baixo (1m) em setembro na área Norte. A média de Secchi na área Norte foi de 3,9 m e na área Sul média de 4,3 (FIGURA 6).

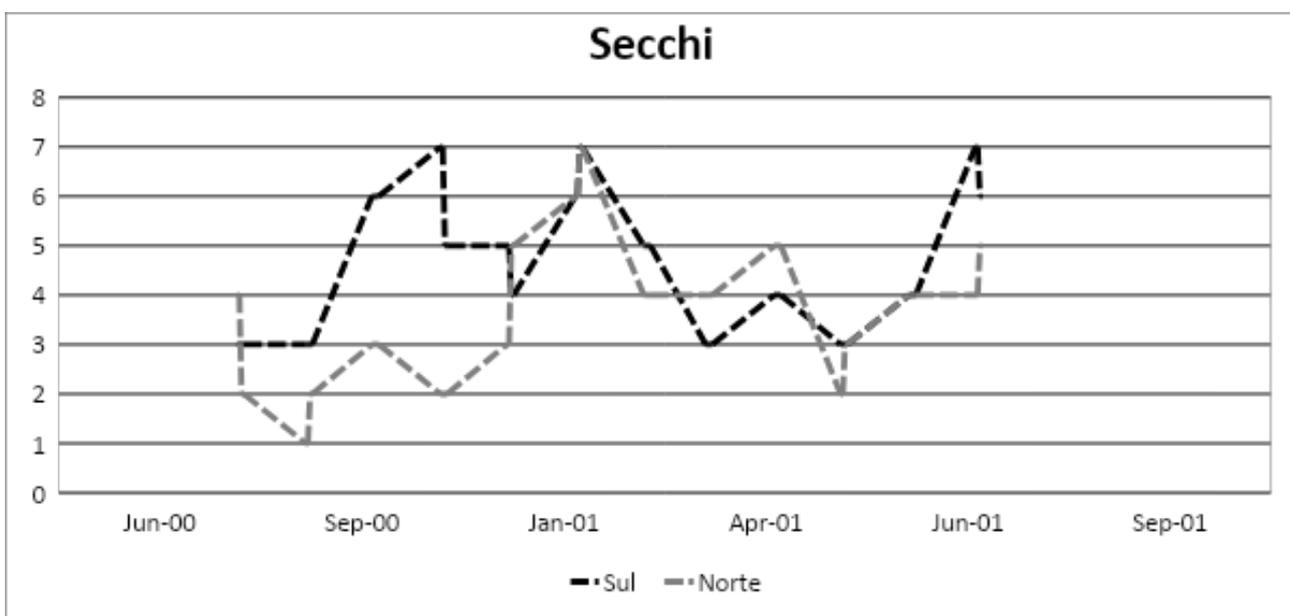


FIGURA 6: VARIACÃO DE SECCHI NAS ÁREAS NORTE E SUL.

A PERMANOVA para os dados ambientais mostrou diferenças parcialmente significativas ( $p \sim 0,07$ ) entre os períodos (Pe) seco e chuvoso e na interação dos períodos com área (PexÁr) (TABELA 1).

TABELA 1: PERMANOVA DOS DADOS AMBIENTAIS. Pe=PERÍODO; Ár=ÁREA; Po=PONTO.

Fonte	df	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)	Permutações
						Únicas
Pe	1	55,265	55,265	583,49	0,0766	714
Ár	1	13,595	13,595	10,399	0,3335	3
Po (Ár)	2	2,6148	1,3074	0,54408	0,7489	9948
PexÁr	1	1,8768	1,8768	19,815	0,0781	749
PexPo (Ár)	2	0,18943	9,47E-02	3,94E-02	0,9998	9946

## 9.2 ICTIOFAUNA

No período de 12 meses 96 amostras foram obtidas – 48 amostras para cada área Norte e Sul - provenientes de 24 arrastos duplos totalizando a captura de 45277 indivíduos pertencentes a 38 famílias e 99 espécies. A área Norte apresentou um total de captura de 20246 indivíduos (44,7%) pertencentes à 35 famílias e 88 espécies, e a área sul um total de 25031 indivíduos (55,2%) pertencentes à 32 famílias e 83 espécies (TABELA 2).

As famílias com maior número de espécies totalizaram 60,9% de espécies capturadas, sendo elas Sciaenidae, com maior representatividade, com 19 espécies, seguida de Carangidae e Engraulidae com 8 espécies e Paralichthyidae e Serranidae com 6 espécies.

A família Scianidae foi responsável também pela maior captura de indivíduos; com 16824 indivíduos capturados obteve 37,1% do total de 42277 indivíduos, seguida de Carangidae (18,7%), Pristigasteridae (14%), Haemulidae (12,85%) e Engraulidae (2,7%). Estas espécies totalizaram 38797 indivíduos capturados (85,6%).

Em termos de porcentagem tiveram abundância maior que 5% as seguintes espécies *Chloroscombrus chrysurus* (17,5%), *Pomadasys corvinaeformis* (12,6%), *Chirocentron bleekermanus* (9,6%), *Ctenosciaena gracilicirrus* (8,8%), *Paralonchurus brasiliensis* (7,4%) e *Menticirrus americanus* (6,3%). Estas capturas

totalizaram uma captura de 28314 indivíduos (62,5%).

As espécies *Achirus lineatus*, *Astroscopus y-graecum*, *Citharichthys spilopterus*, *Dules auriga*, *Engraulis anchoita*, *Gymnothorax ocellatus*, *Microgobius meeki*, *Mycteroperca rubra*, *Nebris micros*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Oncopterus darwini*, *Paralichthys patagonicus*, *Scorpaena isthmensis*, *Seriola dumerili*, *Sphyrna tome* e *Sphyrna lewini* foram encontradas apenas na área Norte. Enquanto *Anchovia clupeoides*, *Cynoscion acoupa*, *Gymnura altavela*, *Hippocampus erectus*, *Hyphorhodus nigritus*, *Oligoplites palometa*, *Ophichthus gomesii*, *Pogonias cromis*, *Sphoeroides spengleri* e *Sphoeroides testudineus* foram capturadas apenas na área Sul.

Algumas famílias também foram encontradas apenas em uma das áreas. Gobiidae, Muraenidae, Ogcocephalidae, Pleuronectidae, Scorpaenidae fizeram-se presentes somente na área Norte, enquanto Gymnuridae, Ophichthidae e Syngnathidae apresentaram-se somente na área Sul.

As espécies *Menticirrhus americanus* (Sciaenidae) e *Etropus crossotus* (Paralichthyidae) estiveram presentes durante todos os meses do ano em ambas as áreas Norte e Sul, somando 2897 e 509 indivíduos respectivamente. Doze espécies apresentaram apenas 1 indivíduo e 20 espécies ocorreram apenas uma vez.

Algumas espécies apresentaram discrepância no número de indivíduos quando comparadas entre áreas Norte e Sul. *Pomadasys corvinaeformis* apresentou total de captura de 1253 indivíduos (2,7%) na área Norte e 4497 (9,9%) na área Sul; *Ctenosciaena gracilicirrhus* apresentou 448 indivíduos capturados (0,9%) na área Norte e 3551(7,8%) na área Sul. As famílias Gerreidae, Haemulidae e Mullidae também apresentaram esta diferença sendo a Haemulidae com maior diferença com 1266 indivíduos (2,7%) capturados na área Norte e 4574 (10,1%) na área Sul.

TABELA 2: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE, PERÍODO E ÁREA DE COLETA, LISTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA (P.C = PERÍODO CHUVOSO; P.S = PERÍODO SECO; A = ABUNDÂNCIA; % = FREQUÊNCIA RELATIVA).

Família / Espécie	Norte				Norte Total		Sul				Sul Total		Total	
	P.C		P.S				P.C		P.S					
	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%
Achiridae	17	0,038	405	0,894	422	0,932	75	0,166	217	0,479	292	0,645	714	1,577
<i>Achirus declivis</i>	4	0,009	3	0,007	7	0,015	25	0,055	1	0,002	26	0,057	33	0,073
<i>Achirus lineatus</i>	1	0,002	2	0,004	3	0,007	0	0	0	0	0	0	3	0,007
<i>Trinectes microphthalmus</i>	9	0,02	344	0,76	353	0,78	42	0,093	210	0,464	252	0,557	605	1,336
<i>Trinectes paulistanus</i>	3	0,007	56	0,124	59	0,13	8	0,018	6	0,013	14	0,031	73	0,161
Ariidae	206	0,455	178	0,393	384	0,848	25	0,055	24	0,053	49	0,108	433	0,956
<i>Bagre bagre</i>	3	0,007	0	0	3	0,007	0	0	1	0,002	1	0,002	4	0,009
<i>Cathorops spixii</i>	201	0,444	156	0,345	357	0,788	11	0,024	1	0,002	12	0,027	369	0,815
<i>Genidens barbatus</i>	2	0,004	22	0,049	24	0,053	14	0,031	21	0,046	35	0,077	59	0,13
<i>Genidens genidens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,002	1	0,002	1	0,002
Batrachoididae	1	0,002	1	0,002	2	0,004	1	0,002	0	0	1	0,002	3	0,007
<i>Porichthys porosissimus</i>	1	0,002	1	0,002	2	0,004	1	0,002	0	0	1	0,002	3	0,007
Carangidae	347	7,671	1195	2,639	466	10,31	259	5,734	124	2,743	383	8,479	850	18,79
<i>Caranx crysos</i>	0	0	2	0,004	2	0,004	0	0	1	0,002	1	0,002	3	0,007
<i>Caranx latus</i>	12	0,027	1	0,002	13	0,029	0	0	5	0,011	5	0,011	18	0,04
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	327	7,238	109	2,428	437	9,663	243	5,369	1140	2,518	357	7,887	794	17,55
<i>Oligoplites palometa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,004	2	0,004	2	0,004

<i>Oligoplites saliens</i>	28	0,06 2	0	0	28	0,06 2	6	0,01 3	6	0,01 3	12	0,02 7	40	0,08 8
<i>Selene setapinnis</i>	156	0,34 5	87	0,19 2	243	0,53 7	135	0,29 8	84	0,18 6	219	0,48 4	462	1,02
<i>Selene vomer</i>	0	0	6	0,01 3	6	0,01 3	24	0,05 3	5	0,01 1	29	0,06 4	35	0,07 7
<i>Seriola dumerili</i>	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
Clupeidae	16	0,03 5	122	0,26 9	138	0,30 5	142	0,31 4	66	0,14 6	208	0,45 9	346	0,76 4
<i>Harengula clupeiola</i>	15	0,03 3	115	0,25 4	130	0,28 7	136	0,3	66	0,14 6	202	0,44 6	332	0,73 3
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1	0,00 2	7	0,01 5	8	0,01 8	6	0,01 3	0	0	6	0,01 3	14	0,03 1
Cynoglossidae	8	0,01 8	51	0,11 3	59	0,13	2	0,00 4	13	0,02 9	15	0,03 3	74	0,16 3
<i>Symphurus tessellatus</i>	8	0,01 8	51	0,11 3	59	0,13	2	0,00 4	13	0,02 9	15	0,03 3	74	0,16 3
Dactylopteridae	8	0,01 8	1	0,00 2	9	0,02	10	0,02 2	1	0,00 2	11	0,02 4	20	0,04 4
<i>Dactylopterus volitans</i>	8	0,01 8	1	0,00 2	9	0,02	10	0,02 2	1	0,00 2	11	0,02 4	20	0,04 4
Diodontidae	12	0,02 7	6	0,01 3	18	0,04	10	0,02 2	9	0,02	19	0,04 2	37	0,08 2
<i>Chilomycterus spinosus</i>	12	0,02 7	6	0,01 3	18	0,04	10	0,02 2	9	0,02	19	0,04 2	37	0,08 2
Engraulidae	310	0,68 5	231	0,51	541	1,19 5	621	1,37 2	81	0,17 9	702	1,55	124 3	2,74 5
<i>Anchoa lyolepis</i>	289	0,63 8	203	0,44 8	492	1,08 7	259	0,57 2	21	0,04 6	280	0,61 8	772	1,70 5
<i>Anchoa spinifer</i>	5	0,01 1	4	0,00 9	9	0,02	4	0,00 9	6	0,01 3	10	0,02 2	19	0,04 2
<i>Anchoa tricolor</i>	2	0,00 4	0	0	2	0,00 4	1	0,00 2	38	0,08 4	39	0,08 6	41	0,09 1
<i>Anchovia clupeioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	2	0,00 4
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	2	0,00 4	0	0	2	0,00 4	3	0,00 7
<i>Cetengraulis edentulus</i>	1	0,00 2	16	0,03 5	17	0,03 8	353	0,78	5	0,01 1	358	0,79 1	375	0,82 8
<i>Engraulis anchoita</i>	0	0	4	0,00 9	4	0,00 9	0	0	0	0	0	0	4	0,00 9
<i>Lycengraulis grossidens</i>	12	0,02 7	4	0,00 9	16	0,03 5	2	0,00 4	9	0,02	11	0,02 4	27	0,06
Ephippidae	1	0,00 2	2	0,00 4	3	0,00 7	2	0,00 4	17	0,03 8	19	0,04 2	22	0,04 9
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	0,00 2	2	0,00 4	3	0,00 7	2	0,00 4	17	0,03 8	19	0,04 2	22	0,04 9

Continua

TABELA 2: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE, PERÍODO E ÁREA DE COLETA, LISTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA (P.C = PERÍODO CHUVOSO; P.S = PERÍODO SECO; A = ABUNDÂNCIA; % = FREQUÊNCIA RELATIVA).

Continuação

Família / Espécie	Norte				Norte Total		Sul				Sul Total		Total	
	P.C		P.S				P.C		P.S					
	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%		
Gerreidae	12	0,02 7	9	0,02	21	0,04 6	70	0,15 5	447	0,98 7	517	1,14 2	538	1,18 8

<i>Diapterus rhombeus</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	14	0,03 1	3	0,00 7	17	0,03 8	18	0,04
<i>Eucinostomus argenteus</i>	10	0,02 2	9	0,02	19	0,04 2	49	0,10 8	441	0,97 4	490	1,08 2	509	1,12 4
<i>Eucinostomus gula</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	7	0,01 5	1	0,00 2	8	0,01 8	9	0,02
<i>Eucinostomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	2	0,00 4
Gobiidae	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Microgobius meeki</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
Gymnuridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	1	0,00 2
<i>Gymnura altavela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	1	0,00 2
Haemulidae	32	0,07 1	123 4	2,72 5	126 6	2,79 6	100 1	2,21 1	357 3	7,89 1	457 4	10,1	584 0	12,9
<i>Conodon nobilis</i>	0	0	6	0,01 3	6	0,01 3	13	0,02 9	56	0,12 4	69	0,15 2	75	0,16 6
<i>Orthopristis ruber</i>	0	0	7	0,01 5	7	0,01 5	5	0,01 1	3	0,00 7	8	0,01 8	15	0,03 3
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	32	0,07 1	122 1	2,69 7	125 3	2,76 7	983	2,17 1	351 4	7,76 1	449 7	9,93 2	575 0	12,7
Monacanthidae	5	0,011	1	0,00 2	6	0,01 3	15	0,03 3	1	0,00 2	16	0,03 5	22	0,04 9
<i>Stephanolepis hispidus</i>	5	0,011	1	0,00 2	6	0,01 3	15	0,03 3	1	0,00 2	16	0,03 5	22	0,04 9
Mullidae	0	0	23	0,05 1	23	0,05 1	1153	2,54 7	0	0	1153	2,54 7	1176	2,59 7
<i>Mullus argentinae</i>	0	0	23	0,05 1	23	0,05 1	1153	2,54 7	0	0	1153	2,54 7	1176	2,59 7
Muraenidae	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4
Narcinidae	4	0,00 9	5	0,011	9	0,02	8	0,01 8	6	0,01 3	14	0,03 1	23	0,05 1
<i>Narcine brasiliensis</i>	4	0,00 9	5	0,011	9	0,02	8	0,01 8	6	0,01 3	14	0,03 1	23	0,05 1
Ogcocephalidae	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
Ophichthidae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	2	0,00 4
<i>Ophichthus gomesii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	2	0,00 4
Paralichthyidae	24 7	0,54 6	242	0,53 4	489	1,08	292	0,64 5	124	0,27 4	416	0,91 9	905	1,99 9
<i>Citharichthys arenaceus</i>	96	0,21 2	15	0,03 3	111	0,24 5	21	0,04 6	10	0,02 2	31	0,06 8	142	0,31 4
<i>Citharichthys macrops</i>	78	0,17 2	59	0,13	137	0,30 3	77	0,17	16	0,03 5	93	0,20 5	230	0,50 8
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Etropus crossotus</i>	63	0,13 9	155	0,34 2	218	0,48 1	194	0,42 8	97	0,21 4	291	0,64 3	509	1,12 4
<i>Paralichthys patagonicus</i>	7	0,01 5	0	0	7	0,01 5	0	0	0	0	0	0	7	0,01 5
<i>Syacium papillosum</i>	2	0,00 4	13	0,02 9	15	0,03 3	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	16	0,03 5

Phycidae	93	0,20 5	223	0,49 3	316	0,69 8	44	0,09 7	155	0,34 2	199	0,44	515	1,13 7
<i>Urophysis brasiliensis</i>	93	0,20 5	223	0,49 3	316	0,69 8	44	0,09 7	155	0,34 2	199	0,44	515	1,13 7
Pleuronectidae	1	0,00 2	1	0,00 2	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4
<i>Oncopterus darwinii</i>	1	0,00 2	1	0,00 2	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4
Pomatomidae	5	0,011	8	0,01 8	13	0,02 9	14	0,03 1	0	0	14	0,03 1	27	0,06
<i>Pomatomus saltatrix</i>	5	0,011	8	0,01 8	13	0,02 9	14	0,03 1	0	0	14	0,03 1	27	0,06

Continua

TABELA 2: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE, PERÍODO E ÁREA DE COLETA, LISTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA (P.C = PERÍODO CHUVOSO; P.S = PERÍODO SECO; A = ABUNDÂNCIA; % = FREQUÊNCIA RELATIVA).

Continuação

Familia / Espécie	Norte				Norte Total		Sul				Sul Total		Total	
	P.C		P.S				P.C		P.S					
	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%
Pristigasteridae	408	0,90 1	340 0	7,50 9	380 8	8,41	169 9	3,75 2	876	1,93 5	257 5	5,68 7	6383	14,1
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	124	0,27 4	3118	6,88 6	324 2	7,16	100 2	2,21 3	113	0,25	1115	2,46 3	4357	9,62 3
<i>Pellona harroweri</i>	284	0,62 7	282	0,62 3	566	1,25	697	1,53 9	763	1,68 5	146 0	3,22 5	2026	4,47 5
Rhinobatidae	33	0,07 3	91	0,20 1	124	0,27 4	1	0,00 2	6	0,01 3	7	0,01 5	131	0,28 9
<i>Rhinobatos percellens</i>	7	0,01 5	15	0,03 3	22	0,04 9	1	0,00 2	2	0,00 4	3	0,00 7	25	0,05 5
<i>Zapteryx brevirostris</i>	26	0,05 7	76	0,16 8	102	0,22 5	0	0	4	0,00 9	4	0,00 9	106	0,23 4
Sciaenidae	363 0	8,01 7	359 5	7,94	722 5	15,9 6	376 8	8,32 2	583 1	12,8 8	959 9	21,2	1682 4	37,1 6
<i>Bairdiella ronchus</i>	8	0,01 8	0	0	8	0,01 8	0	0	3	0,00 7	3	0,00 7	11	0,02 4
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	92	0,20 3	356	0,78 6	448	0,98 9	508	1,12 2	304 3	6,72 1	355 1	7,84 3	3999	8,83 2
<i>Cynoscion acoupa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0,03 1	14	0,03 1	14	0,03 1
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	23	0,05 1	193	0,42 6	216	0,47 7	24	0,05 3	85	0,18 8	109	0,24 1	325	0,71 8
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	21	0,04 6	21	0,04 6	2	0,00 4	19	0,04 2	21	0,04 6	42	0,09 3
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	34	0,07 5	142	0,31 4	176	0,38 9	94	0,20 8	94	0,20 8	188	0,41 5	364	0,80 4
<i>Cynoscion</i> sp.	0	0	5	0,01 1	5	0,01 1	1	0,00 2	58	0,12 8	59	0,13	64	0,14 1
<i>Cynoscion virescens</i>	4	0,00 9	1	0,00 2	5	0,01 1	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	6	0,01 3
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	76	0,16 8	102 4	2,26 2	1100	2,42 9	446	0,98 5	611	1,34 9	105 7	2,33 5	2157	4,76 4
<i>Larimus breviceps</i>	315	0,69 6	696	1,53 7	1011	2,23 3	146	0,32 2	226	0,49 9	372	0,82 2	1383	3,05 5
<i>Macrodon ancylodon</i>	21	0,04 6	3	0,00 7	24	0,05 3	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	25	0,05 5
<i>Menticirrus americanus</i>	842	1,86	412	0,91	125 4	2,77	718	1,58 6	925	2,04 3	164 3	3,62 9	2897	6,39 8

<i>Menticirrhus littoralis</i>	5	0,01 1	2	0,00 4	7	0,01 5	1	0,00 2	7	0,01 5	8	0,01 8	15	0,03 3
<i>Micropogonias furnieri</i>	30	0,06 6	16	0,03 5	46	0,10 2	94	0,20 8	23	0,05 1	117	0,25 8	163	0,36
<i>Nebris microps</i>	0	0	4	0,00 9	4	0,00 9	0	0	0	0	0	0	4	0,00 9
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	849	1,87 5	493	1,08 9	134 2	2,96 4	150 9	3,33 3	514	1,13 5	202 3	4,46 8	3365	7,43 2
<i>Pogonias cromis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	1	0,00 2
<i>Stellifer brasiliensis</i>	293	0,64 7	157	0,34 7	450	0,99 4	150	0,33 1	164	0,36 2	314	0,69 4	764	1,68 7
<i>Stellifer rastrifer</i>	103 8	2,29 3	70	0,15 5	1108	2,44 7	74	0,16 3	43	0,09 5	117	0,25 8	1225	2,70 6
Scorpaenidae	0	0	4	0,00 9	4	0,00 9	0	0	0	0	0	0	4	0,00 9
<i>Scorpaena isthmensis</i>	0	0	4	0,00 9	4	0,00 9	0	0	0	0	0	0	4	0,00 9
Serranidae	4	0,00 9	71	0,15 7	75	0,16 6	12	0,02 7	52	0,11 5	64	0,14 1	139	0,30 7
<i>Diplectrum radiale</i>	4	0,00 9	63	0,13 9	67	0,14 8	7	0,01 5	28	0,06 2	35	0,07 7	102	0,22 5
<i>Diplectrum formosum</i>	0	0	3	0,00 7	3	0,00 7	2	0,00 4	1	0,00 2	3	0,00 7	6	0,01 3
<i>Dules auriga</i>	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4
<i>Hyporthodus nigritus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4
<i>Mycteroperca rubra</i>	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	1	0,00 2	23	0,05 1	24	0,05 3	26	0,05 7
Sphyraenidae	38	0,08 4	42	0,09 3	80	0,17 7	50	0,11	16	0,03 5	66	0,14 6	146	0,32 2
<i>Sphyraena guachancho</i>	36	0,08	42	0,09 3	78	0,17 2	50	0,11	16	0,03 5	66	0,14 6	144	0,31 8
<i>Sphyraena tome</i>	2	0,00 4	0	0	2	0,00 4	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4

Continua

TABELA 2: FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE, PERÍODO E ÁREA DE COLETA, LISTADOS EM ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA (P.C = PERÍODO CHUVOSO; P.S = PERÍODO SECO; A = ABUNDÂNCIA; % = FREQUÊNCIA RELATIVA).

Continuação

Família / Espécie	Norte				Norte Total		Sul				Sul Total		Total	
	P.C		P.S				P.C		P.S					
	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%	a	%		
Sphyrnidae	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Sphyrna lewini</i>	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
Stromateidae	36	0,08	35	0,07 7	71	0,15 7	238	0,52 6	20	0,04 4	258	0,57	329	0,72 7
<i>Peprilus paru</i>	36	0,08	35	0,07 7	71	0,15 7	238	0,52 6	20	0,04 4	258	0,57	329	0,72 7
Syngnathidae	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2
<i>Hippocampus erectus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2

Synodontidae	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	1	0,00 2	3	0,00 7	4	0,00 9	6	0,01 3
<i>Synodus foetens</i>	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4	1	0,00 2	3	0,00 7	4	0,00 9	6	0,01 3
Tetraodontidae	5	0,01 1	7	0,01 5	12	0,02 7	47	0,10 4	18	0,04	65	0,14 4	77	0,17
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	5	0,01 1	4	0,00 9	9	0,02	43	0,09 5	4	0,00 9	47	0,10 4	56	0,12 4
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	0	3	0,00 7	3	0,00 7	2	0,00 4	13	0,02 9	15	0,03 3	18	0,04
<i>Sphoeroides spengleri</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,00 4	0	0	2	0,00 4	2	0,00 4
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	1	0,00 2
Trichiuridae	127	0,28	49	0,10 8	176	0,38 9	155	0,34 2	41	0,09 1	196	0,43 3	372	0,82 2
<i>Trichiurus lepturus</i>	127	0,28	49	0,10 8	176	0,38 9	155	0,34 2	41	0,09 1	196	0,43 3	372	0,82 2
Triglidae	128	0,28 3	146	0,32 2	274	0,60 5	71	0,15 7	64	0,14 1	135	0,29 8	409	0,90 3
<i>Prionotus nudigula</i>	42	0,09 3	26	0,05 7	68	0,15	31	0,06 8	21	0,04 6	52	0,11 5	120	0,26 5
<i>Prionotus punctatus</i>	86	0,19	120	0,26 5	206	0,45 5	40	0,08 8	43	0,09 5	83	0,18 3	289	0,63 8
Uranoscopidae	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
<i>Astroscopus y-graecum</i>	0	0	1	0,00 2	1	0,00 2	0	0	0	0	0	0	1	0,00 2
Total Geral	886 2	19,5 7	11384	25,1 4	2024 6	44,7 2	1212 4	26,7 8	1290 7	28,5 1	2503 1	55,2 8	4527 7	100
Total Espécies	67	67,6 7	75	76,7 6	87	87,8 7	67	67,6 7	74	74,7 4	83	83,8 3	99	
Total Família	29	76,3 1	33	86,8 4	35	92,1	29	76,3 1	27	71,0 5	31	81,5 7	38	

### 9.2.1 ABUNDÂNCIA

O número total de indivíduos capturados foi diferentes entre as áreas Norte e Sul, estas com 44,7% e 55,2%, respectivamente. O período Seco, quando comparado ao período chuvoso, apresentou maiores valores de abundância nas duas áreas. O menor valor de abundância encontrado foi 8862 indivíduos, correspondente ao período Chuvoso na área Norte e o maior valor foi de 12907 indivíduos correspondente a área Sul durante o período Seco - os valores médios de abundância por arrasto seguem este mesmo padrão (FIGURA 7).

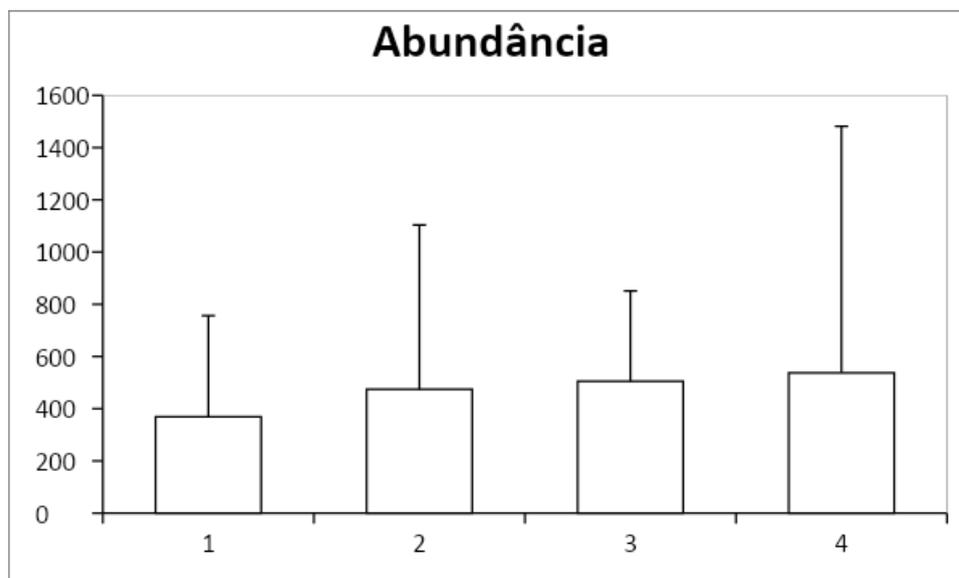


FIGURA 7: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DE ABUNDÂNCIA POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.

A PERMOANOVA não apresentou diferenças significativas na comunidade de peixes entre as áreas (Ár) Norte e Sul, entre os períodos (Pe) Chuvoso e Seco, nos pontos dentro de cada área (Po(Ar)) e na interação entre eles (Pe(Ar), PexPo(Ar)). Contudo, diferenças parcialmente significativas foram observadas entre os períodos e na interação entre área e período (TABELA 3).

Os resultados da PERMANOVA Pair-wise, para os fatores que apresentaram diferenças parcialmente significativas na análise anterior, novamente não demonstraram diferenças significativas – não houve diferença entre as áreas Norte e Sul, entre os períodos seco e chuvoso na área Norte e entre os períodos seco e chuvoso na área Sul (TABELA 4).

TABELA 3: PERMANOVA DA ABUNDÂNCIA. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO.

Fonte	df	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)	Permutações Únicas

Pe	1	13530	13530	12,293	0,0702	800
Ár	1	6306,5	6306,5	5,1984	0,3337	3
Po (Ár)	2	2426,3	1213,2	0,55962	0,9581	9897
PexÁr	1	6645,1	6645,1	6,0376	0,0786	801
PexPo (Ár)	2	2201,3	1100,6	0,50771	0,9813	9914

TABELA 4: PERMANOVA PAIR-WISE PARA O TERMO INTERAÇÃO ENTRE PERÍODO E ÁREA.

	t	P (perm)	Permutações Únicas
<b>Período Seco</b>			
Norte, Sul	1,5901	0,3344	3
<b>Período Chuvoso</b>			
Norte, Sul	3,5115	0,3296	3
<b>Área Norte</b>			
Seco, Chuvoso	4,1989	0,2484	3
<b>Área Sul</b>			
Seco, Chuvoso	2,2222	0,249	3

A CAP apresentou dois agrupamentos (FIGURA 8). Um dele referente a *Paralonchurus brasiliensis*, espécie esta associada ao período chuvoso, especificamente no mês de dezembro onde duas amostras apresentaram 354 e 386 indivíduos capturados, oriundos dos arrastos A37 e A38, respectivamente; ambas as amostras pertencentes a área Sul. E a espécie *Prionotus nudigula* que apresentou associações com o período Chuvoso, tendo apresentado amostras com maior captura em janeiro com 10 e 6 indivíduos, oriundas dos arrastos A46 e A45, respectivamente.

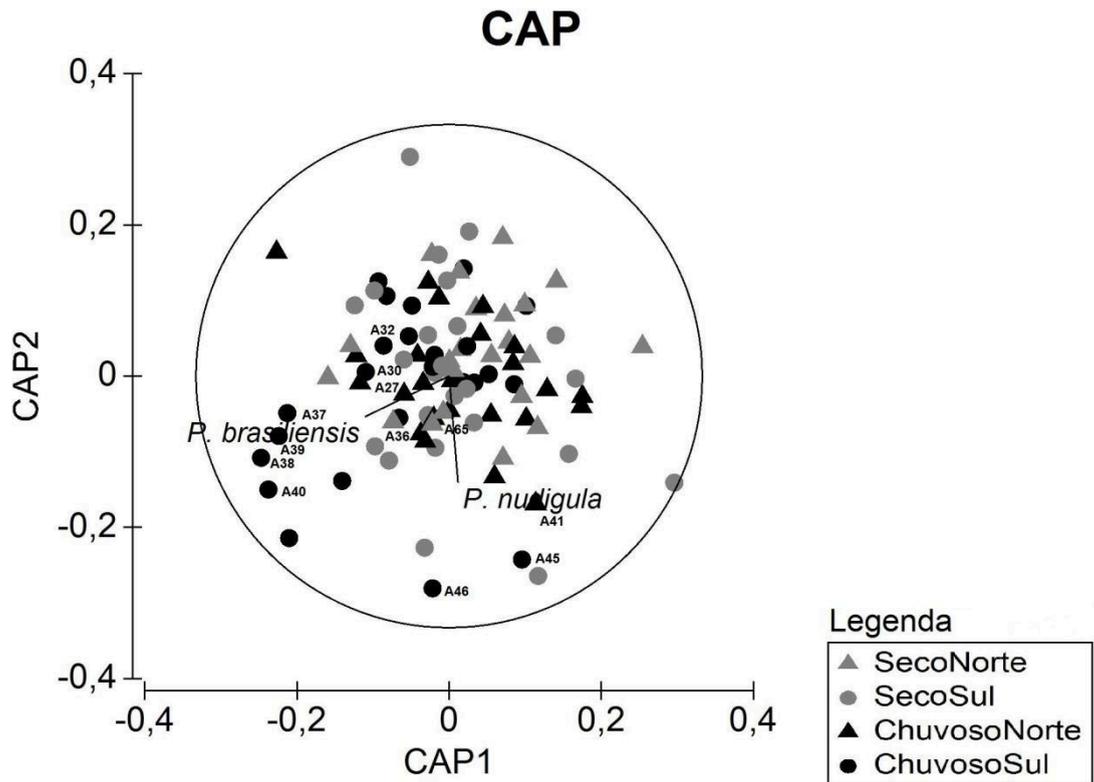


FIGURA 8: RESULTADO GRÁFICO DA ANÁLISE CANÔNICA DAS COORDENADAS PRINCIPAIS (CAP).

A análise DistLM mostrou relação do vetor salinidade com as amostras da ictiofauna no período Seco, enquanto o vetor de temperatura apontou relação com as amostras da ictiofauna no período Chuvoso; cabem estas relações tanto para área Norte quanto para a área Sul. O vetor de Secchi não explicitou nenhuma relação com áreas e períodos (FIGURA 9).

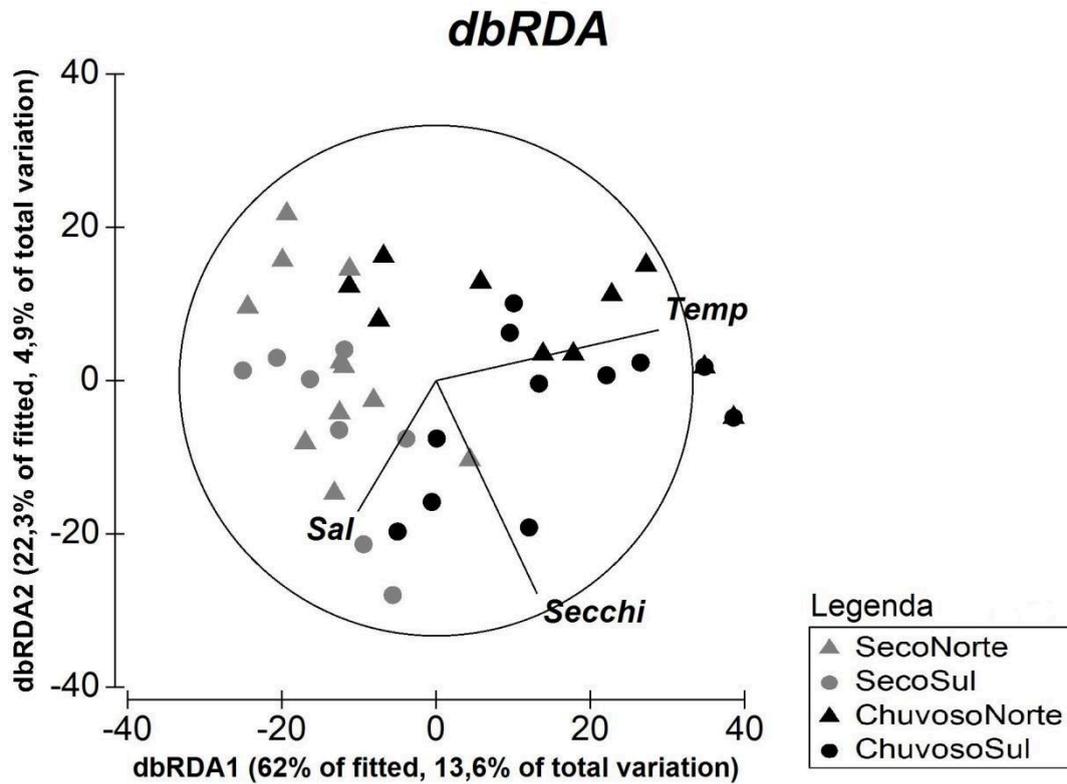


FIGURA 9: GRÁFICO DistLM dbRDA COM OS AGRUPAMENTOS DAS AMOSTRAS DE ICTIOFAUNA EM RELAÇÃO ASO PARÂMETROS DE SALINIDADE, TEMPERATURA E SECCHI.

### 9.2.2 BIOMASSA

A biomassa de indivíduos foi maior na área Norte do que na área Sul, com 393,25kg e 349,20kg, respectivamente, totalizando a soma de 742,45kg. O menor valor encontrado foi 0,23g (*Cynoscion* sp.) e maior valor com 1050,0g (*Gymnura altavela*), ambos na área Sul.

O período Seco foi responsável por 62,2% da biomassa total de peixes capturados, com maior valor em setembro e menor valor em junho. O período Chuvoso apresentou 37,72% de captura, com o mês de novembro mostrando maior valor e o mês de janeiro menor valor. A média de biomassa por indivíduo nos períodos seco e chuvoso foram 19,0 g e 13,3 g, respectivamente. As 5 espécies com

maiores valores de biomassa corresponderam a 53,8% do valor total, essas mesmas espécies somaram 44,0% em termos de abundância. A família Rhinobatidae, segunda com maior biomassa, apresentou 13,5% de biomassa do total de peixes capturados (FIGURA 10).

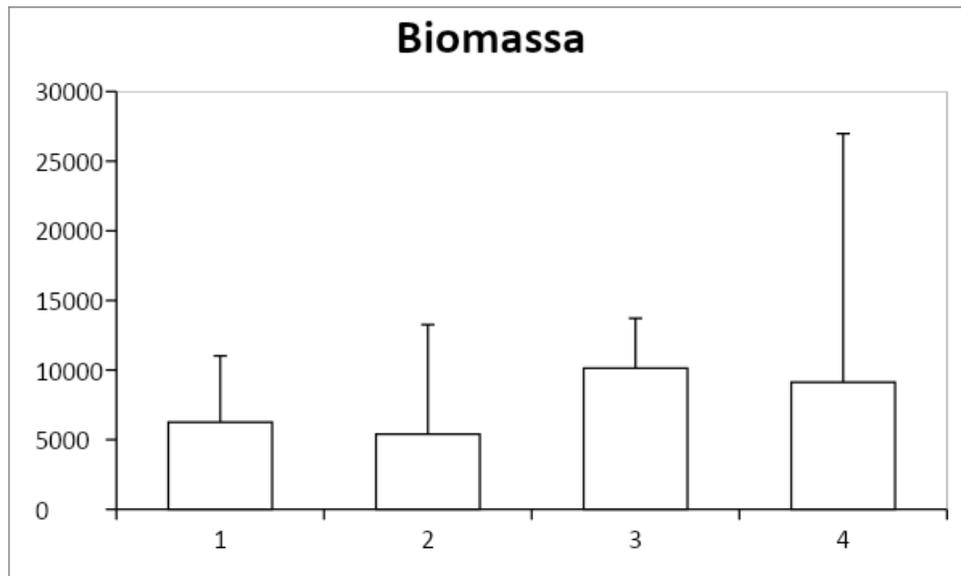


FIGURA 10: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DE BIOMASSA POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.

Os resultados da PERMANOVA não mostraram diferenças significativas entre os dados; porém alguns valores são considerados parcialmente significativos: período e interação entre períodos e ponto (~0,08) (TABELA 5).

TABELA 5: PERMANOVA DA BIOMASSA. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO

Fonte	df	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)	Permutações Únicas
Pe	1	12885	12885	10,874	0,0721	800
Ár	1	7785,3	7785,3	6,6625	0,3318	3
Po (Ár)	2	2337,1	1168,5	0,57217	0,9559	9898
PexÁr	1	5878,6	5878,6	4,9609	0,0834	798
PexPo (Ár)	2	2370	1185	0,58023	0,9518	9881

### 9.2.3 NÚMERO DE ESPÉCIES

Os períodos Secos na área Norte e Sul apresentaram maior valores no número de espécies, quando comparados com período chuvoso. A área Norte apresentou menor valor durante o período Chuvoso e maior valor durante o período Seco (FIGURA 11). O mês de janeiro apresentou menor valor no número espécies em ambas as áreas e períodos.

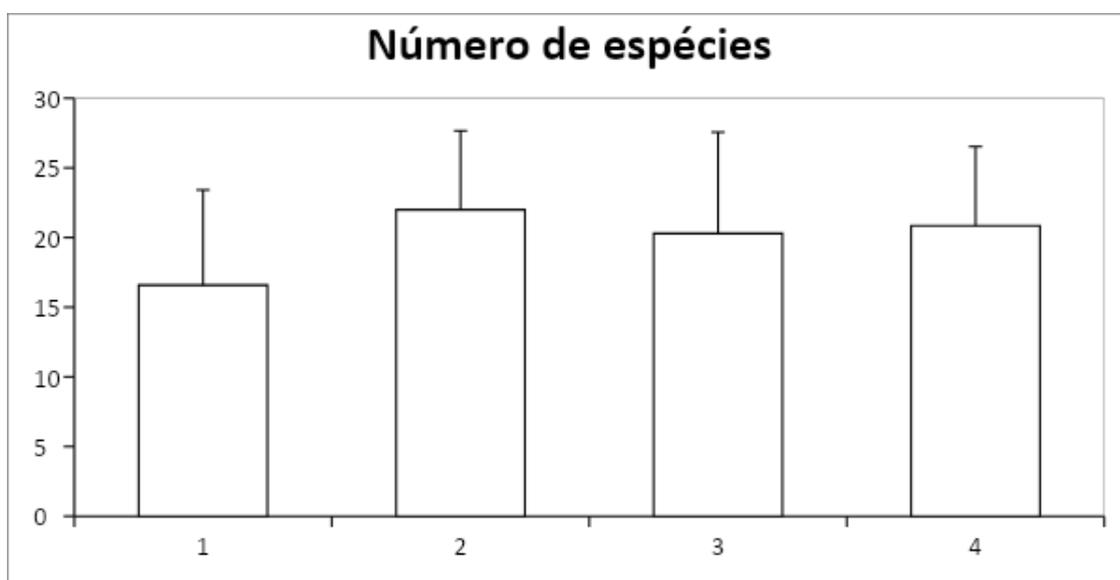


FIGURA 11: HISTOGRAMA COM OS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR ARRASTO COM ERRO PADRÃO NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE OS PERÍODOS CHUVOSO E SECO.

Os resultados da PERMANOVA apresentaram diferenças parcialmente significativas entre os períodos seco e chuvoso onde foram encontradas 90 e 80 espécies, respectivamente. Janeiro apresentou 26 espécies, menor número encontrado dentre os meses, o maior número de espécies ocorreu em abril com 55 espécies encontradas (TABELA 6).

TABELA 6: PERMANOVA DO NÚMERO DE ESPÉCIES. PE=PERÍODO; ÁR=ÁREA; PO=PONTO.

Fonte	Df	SS	MS	Pseudo-F	P (perm)	Permutações
						Únicas
Pe	1	2211,9	2211,9	20,463	0,0781	800
Ár	1	407,57	407,57	0,62528	0,6652	3
Po (Ár)	2	1303,6	651,82	1,9259	0,1166	9943
PexÁr	1	803,17	803,17	7,4303	0,1104	800
PexPo (Ár)	2	216,19	108,09	0,31939	0,8591	9942

#### 9.2.4 DOMINÂNCIA

O gráfico de k-dominância mostra as linhas Norte e Sul bem próximas e se cruzando, mostrando assim a ausência de dominância de uma área em relação à outra. Segundo CLARKE & WARWICK, o que remete a similaridade na diversidade de espécies nas duas áreas (FIGURA 12).

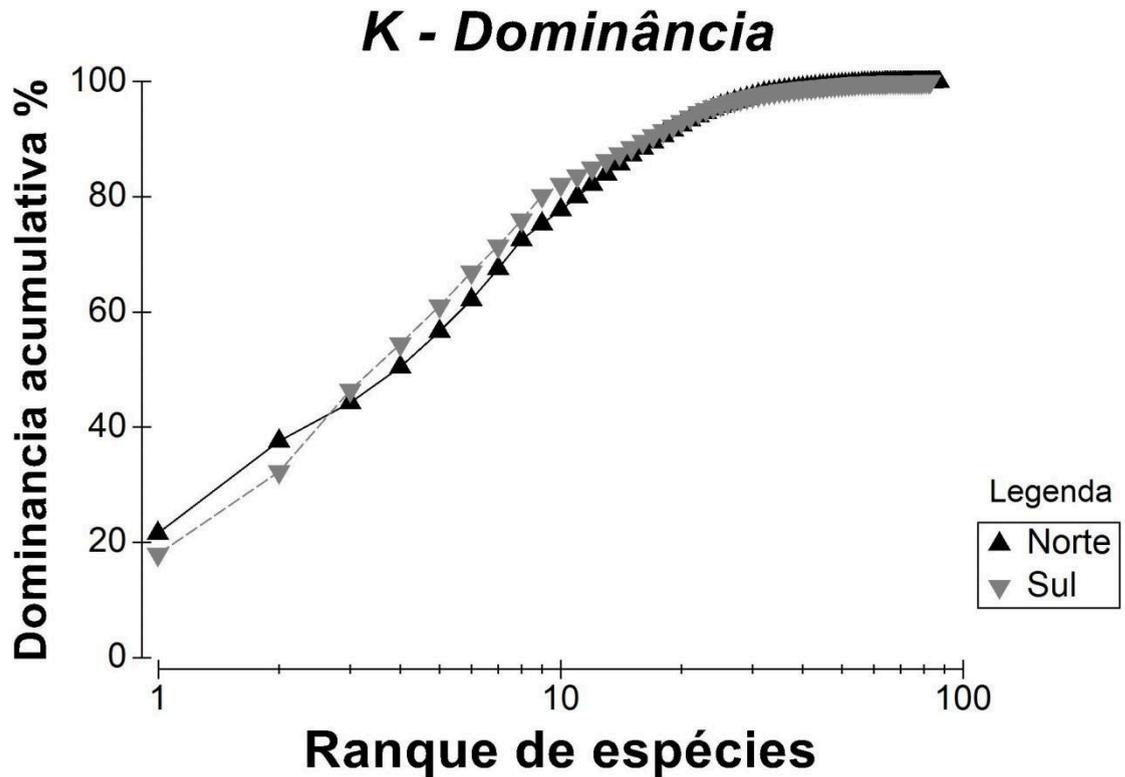


FIGURA 12: CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA AS ÁREAS NORTE E SUL.

#### 9.2.5 COMPARAÇÃO ENTRE BIOMASSA E ABUNDÂNCIA

As curvas de comparação ABC apresentam as linhas de biomassa e abundância muito próximas e por vezes se cruzando indicando haver impacto moderado para ambas as áreas Norte e Sul; resultado corroborado pela estatística W que apresentou valor próximo de 0.

A análise de dominância parcial mostra que mesmo ao retirar a espécie dominante a tendência de impacto moderado permanece, com as linhas gráficas novamente próximas e se sobrepondo (Figura 13).

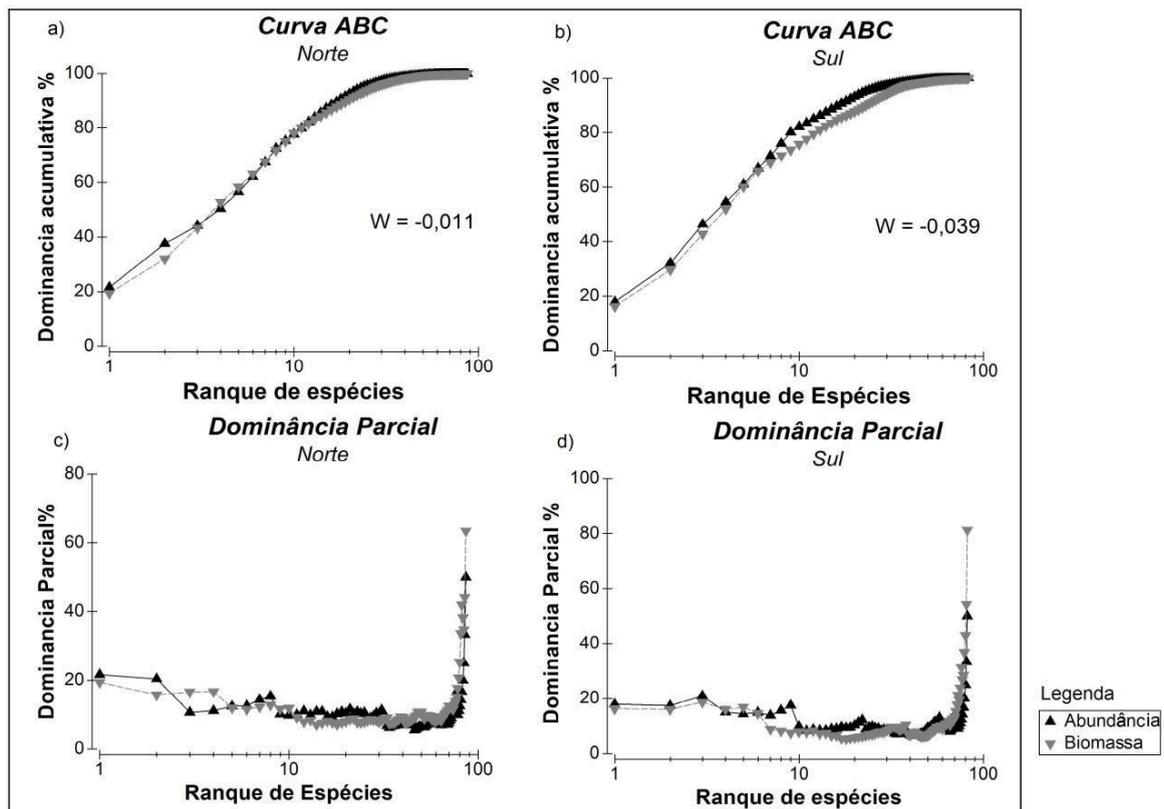


FIGURA 13: a) CURVA DE COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIA E BIOMASSA PARA A ÁREA NORTE. b) CURVA DE COMPARAÇÃO ENTRE ABUNDÂNCIA E BIOMASSA PARA A ÁREA SUL. c) CURVA DE DOMINÂNCIA PARCIAL PARA A ÁREA NORTE. d) CURVA DE DOMINÂNCIA PARCIAL PARA ÁREA SUL.

## 9.2.6 DISTINÇÃO TAXÔMICA

O resultado da Distinção Taxonômica Média (AvTD,  $\Delta+$ ) mostra que tanto amostras da área Sul quanto da área Norte apresentaram amostras fora do intervalo de confiança de 95% calculados em 999 simulações para cada índice. A área Sul apresentou 11 amostras fora deste intervalo, destas 7 amostras no período Seco e 4 amostras no período Chuvoso. A área Norte mostrou 7 amostras, destas 4 amostras no período Seco e 3 amostras no período Chuvoso. Assim, totalizando 11 amostras no período Seco e 7 amostras no período Chuvoso (FIGURA 14).

O resultado da Variação da Distinção Taxonômica (VarTD,  $\Lambda^+$ ) apresentou 3 amostras fora do intervalo de confiança, sendo 2 da área Norte e 1 da área Sul, ambas do período Seco (FIGURA 15).

Esta análise evidencia a captura de um maior número de espécies no período Seco, quando em 22 amostras ocorreram mais de 20 espécies, enquanto no período Chuvoso 15 amostras apresentaram mais de 20 espécies (FIGURAS 14e 15).

Na elipse não foram observadas nenhuma amostra fora do intervalo de confiança de 95% (FIGURA 16).

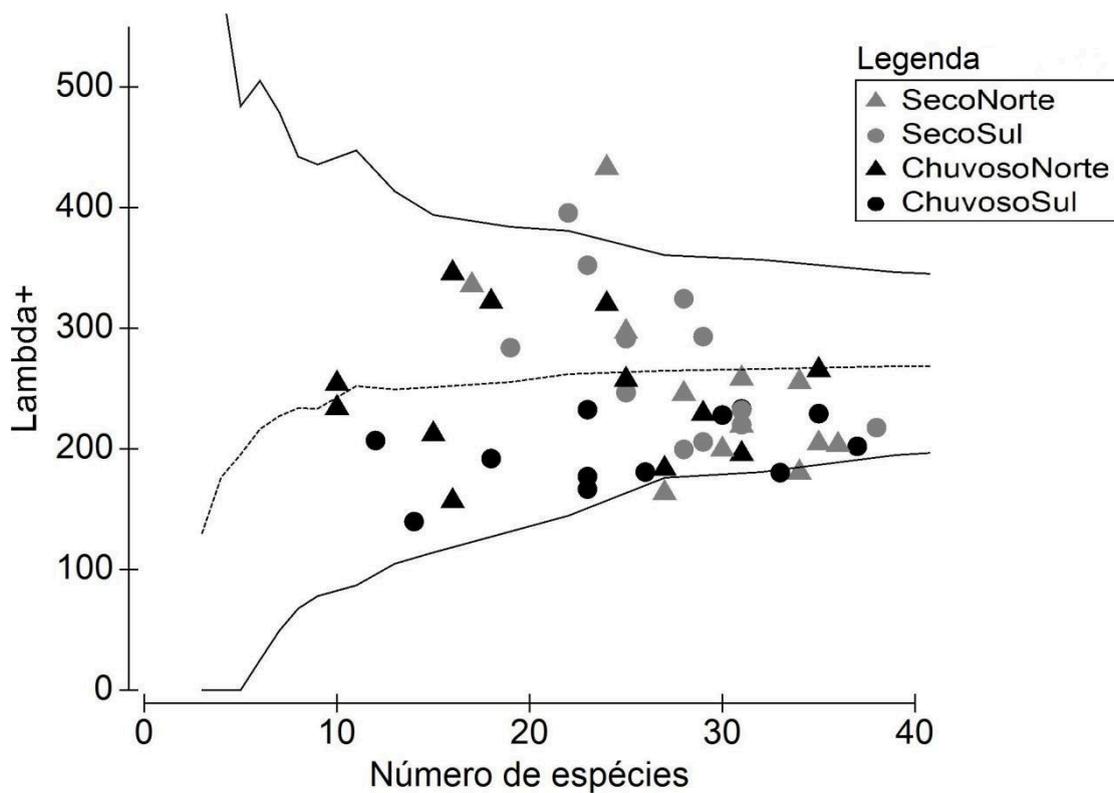


FIGURA 14: DISTINÇÃO TAXONÔMICA MÉDIA ( $\Lambda^+$ ) PARA AS ÁREAS NORTE E SUL.

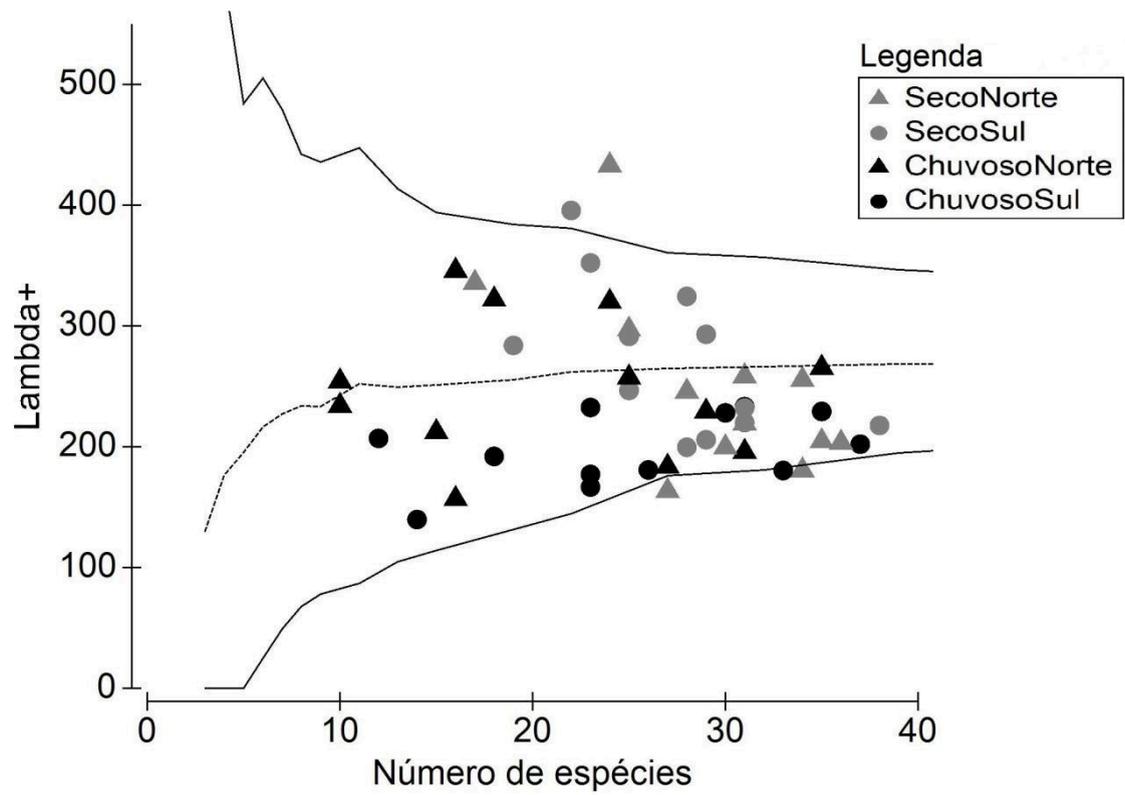


FIGURA 15: VARIAÇÃO DA DISTINÇÃO TAXONÔMICA (VARTD,  $\Lambda+$ ) PARAS AS ÁREAS NORTE E SUL.

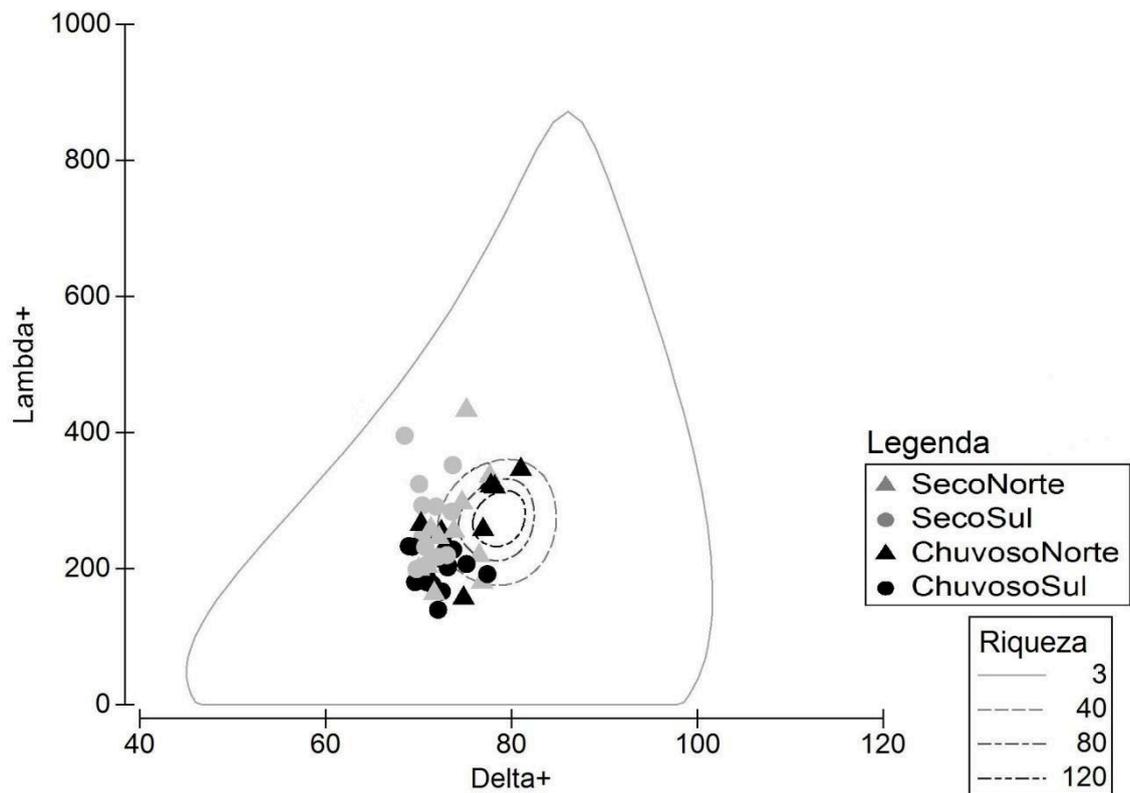


FIGURA 16: DISTINÇÃO TAXONÔMICA MÉDIA PLOTADOS CONTRA OS CORRESPONDENTES VALORES DA VARIAÇÃO DA DISTINÇÃO TAXONÔMICA PARA AS ÁREAS NORTE E SUL. CADA ELIPSE REPRESENTA O INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95% REFERENTE A RIQUEZA.

## 10 DISCUSSÃO

A dinâmica da ictiofauna é regida tanto em função das necessidades biológicas dos indivíduos (JONES *et al.*, 2002), quanto por fatores abióticos, em especial aqueles relacionados a mudanças duradouras e aos processos climatológicos e oceanográficos recorrentes na região (LOWE-MCCONNELL, 1987; RAY, 1991; DETHIER, 1992; ZACHARIAS & ROFF, 2001). Assim, a composição e distribuição de qualquer comunidade ictofaunística em qualquer localidade marinha é resultado da combinação de características físicas, químicas e biológicas do ambiente (MENGE & FARREL, 1989).

As características ambientais, ou fatores abióticos, como salinidade, temperatura e transparência, são importantes na influência da permanência ou não de indivíduos em determinados locais, sendo esses fatores regidos pela hidrodinâmica local (JONES *et al.*, 2002). Na plataforma rasa paranaense as características ambientais são regidas, principalmente, pelo regime pluviométrico e a entrada de frentes frias pois controlam a hidrodinâmica do local.

As variações na temperatura foram semelhantes entre as áreas Norte e Sul, seguindo o padrão sazonal esperado para a área, não apresentando diferenças que pudessem influenciar a distribuição das espécies entre as áreas.

As variações na salinidade também parecem não ter influenciado a preferência de indivíduos pelas áreas, também com variação semelhante entre as áreas Norte e Sul. Apesar de pouca interferência parece ter influenciado na captura numérica de indivíduos. Entre fevereiro e abril, fim do período chuvoso e início do período seco, quando a salinidade foi mais elevada, os valores de abundância também apresentaram as maiores médias. Por outro lado, valores altos de abundância também foram encontrados em períodos em que a salinidade foi baixa, podendo a salinidade não ser considerada um fator isolado em relação a abundância.

Dentre as variáveis, Secchi apresentou maior heterogeneidade nas médias mensais, tendo o período Seco maiores amplitudes de valor entre as duas áreas,

com menores valores na área Norte; os menores valores podem estar relacionados com a presença de cordões litorâneos que facilitam a resuspensão de sedimentos em direção ao interior da Baía de Paranaguá em períodos de alta frequência de frentes frias, além do aporte de água continental que contem elevados concentrações de material em suspensão (VEIGA *et al.*, 2004) .

Como visto, as características ambientais nas áreas Norte e Sul são em geral semelhantes o que pode explicar a ausência de diferenças significativas nas comunidades de peixes entre as duas áreas. Porém valores relativamente mais baixos de abundância, puderam ser encontrados na área Norte durante o período Chuvoso; o que pode ser explicado pelo suprimento de material fino durante épocas de chuva provindos dos estuários de Guaratuba e Paranaguá, gerando alta concentração de sedimentos em suspensão (NOERNBERG, 2001). Este aporte de água continental diminui a transparência e salinidade da água, podendo ocasionar diferenças na preferência das espécies por este local.

A área Norte também sofre com o despejo do material dragado proveniente do acesso ao Porto de Paranaguá. Como já conhecido, a deposição de sedimentos dragados gera diversos problemas para o funcionamento dos ecossistemas costeiros (LAMOUR, 2007).

Estudos realizados na plataforma paranaense indicam que a estrutura da comunidade de peixes é caracterizada pela presença de espécies-chaves, sendo nítida a dominância em número e peso de espécies da família Sciaenidae (RICKLI, 2001; GODEFROID *et al.* 2004; GOMES 2004; ROBERT, 2004). Espécies chaves são espécies bases da comunidade que quando ausentes resultam em uma comunidade substancialmente diferente (MAHON & SMITH, 1989). O conceito de espécies chaves pode ser aplicado neste estudo onde 37,1% do total da captura de indivíduos foi da família Sciaenidae; a grande representatividade desta família parece ser o padrão comum nas áreas de fundo areno-lodoso das regiões sul e sudeste do Brasil (SANTOS, 2006).

As análises estatísticas não evidenciaram espacialmente diferenças significativas entre as comunidades, este fato pode se dar devido a proximidade entre áreas amostrais e predomínio de areias finas e hidrodinâmica similar em ambas as áreas. O controle das variações ambientais possibilita uma inferência mais

robusta a cerca dos resultados (DAUER *et al.*, 2008) e separa os efeitos das características dos habitats de outras influências ambientais (MARTINO & ABLE, 2003; BERGEN *et al.*, 2001)

As espécies que tiveram maiores valores de ocorrência numérica (>5%), também apresentaram altos valores de biomassa. Contudo, foge deste padrão a espécie *Zapteryx brevirostris*, segunda espécie com maior valor de biomassa, (10,2% de biomassa total) e não pertencente aos grupos das espécies que foram importantes numericamente. A maioria dos indivíduos desta espécie possuíam grande tamanho corporal e tiveram pouca ocorrência numérica, sendo capturados em sua maioria na estação seca na área Norte.

As discrepâncias encontradas nas capturas de indivíduos podem ser explicadas principalmente pelo fato de que algumas espécies ocorrerem somente uma vez ou não foram capturadas em determinada área ou estação. Como é o caso da família Haemulida que durante a estação chuvosa na área norte nenhum indivíduo desta família foi capturado.

Diferenças na comunidade puderam ser observadas temporalmente entre os períodos Seco e Chuvoso. Como exemplo, espécies da família Carangidae, segunda maior em termos de abundância, tem como característica a preferência por águas quentes, o que provavelmente possibilitou um aumento na abundância no período Chuvoso. As espécies que tiveram discrepância nos valores de abundância entre as áreas apresentaram maiores valores na área sul, durante a período Seco. Destas espécies *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Eucinostomus argenteus* tiveram alta ocorrência no mês de abril.

As famílias que foram capturadas em apenas uma das áreas não foram importantes em abundância e biomassa e ocorreram em geral apenas uma vez, não caracterizando que sejam espécies que prefiram aquela área em específico e sim uma possível ocorrência incidental dos indivíduos.

As análises estatísticas realizadas neste trabalho não apontaram diferenças espaço-temporais significativas para nenhuma das variáveis analisadas. Contudo, algumas diferenças temporais parcialmente significativas ( $p \sim 0,07$ ) puderam ser observadas. Para abundância e biomassa estas diferenças foram encontradas entre

os períodos e na interação entre os períodos e área; para o número de espécies a diferença esteve entre os períodos. Contudo, ao empregar a PERMANOVA Pair-Wise, novamente, não foram observadas diferenças, corroborando que tratam-se de comunidades bastante semelhantes.

Na análise DisTLM os vetores mostraram relação entre amostras e os períodos Seco e Chuvoso, sem distinção das áreas. O vetor de salinidade relacionou-se com os períodos Secos, onde foram encontrados maiores valores desta variável. E o vetor de temperatura relacionou-se com o período Chuvoso onde foram encontrados maiores valores também.

A análise de K-dominância reforça a ideia de que as duas comunidades de peixes são semelhantes entre si, não havendo dominância de espécies de uma área em relação a outra.

A Análise de Distinção Taxonômica demonstra que as duas áreas apresentam distúrbios na comunidade tanto no período Seco quanto no período Chuvoso, sendo mais intenso na área Sul. Segundo CLARKE & WARWICK (2001), as amostras que caem fora do intervalo de 95% indicam distúrbio na composição da comunidade.

Os resultados do método ABC, para as duas áreas Norte e Sul, demonstraram um grau moderado de impacto onde a abundância e biomassa são relativamente semelhantes. Ainda assim, uma diferença pode ser notada na parte superior dos gráficos; a curva de abundância, respectiva à área Sul, mostra um maior distanciamento em relação à curva de biomassa quando comparada com o gráfico da área Norte, esta diferença pode indicar maior desequilíbrio na área Sul do que na área Norte.

Estes resultados podem estar relacionados com uma possível trajetória plástica que, segundo STEARNS & CRANDALL (1984), com o aumento do estresse ao qual a espécie está submetida o tamanho da primeira maturação dos indivíduos muda, provocando a maturação destes indivíduos em tamanhos menores para compensar os efeitos impactantes; e que essas mudanças ao longo do tempo são incorporadas e evoluem em cada população, refletindo um componente adaptativo como resposta.

A pesca do camarão pode estar sendo uma das maiores contribuintes para esta redução esperada da biomassa em relação à abundância devido à grande quantidade de captura incidental de peixes consequente desta atividade.

Vários estudos têm sido feitos para interpretação e avaliação das mudanças ecológicas e ambientais em áreas oceânicas e estuarinas utilizando a comunidade de peixes para direcionamento das gestões locais (WHITFIELD & ELLIOTT 2002; HARRISON & WHITFIELD 2004), principalmente em função das atividades pesqueiras (ANDRIGUETTO FILHO, 1999). No litoral paranaense estes estudos têm sido feitos em sua grande maioria nos diferentes setores das regiões estuarinas. Os próprios pescadores tem a percepção de que as práticas pesqueiras são prejudiciais aos estoques (ANDRIGUETTO FILHO 1999; ROUGEULLE , 1989).

Estes impactos são classificados em físicos e biológicos. As principais consequências dos impactos físicos recaem sobre o habitat bentônico, com efeito imediato sobre a topografia da superfície sedimentar. Segundo LØKKEBORG (2005), o tempo médio de recuperação destes habitats foi calculado para um ano. Áreas com intensa atividade de arrasto tendem a mudar a rugosidade da superfície e diminuição da dureza do substrato (LØKKEBORG, 2005; SCHWINGHAMER, *et al.* 1998)

Um dos efeitos biológicos da pesca de arrasto recaem também diretamente sobre a fauna benthica, estudos apontam a diminuição média da biomassa total (LØKKEBORG, 2005) e a diminuição na diversidade e abundância destas espécies (KENCHINGTON *et al.* , 2001).

Outro efeito conhecido é o resultado das atividades de descarte ou “bycatch”. A pesca de arrasto gera a captura e descarte de milhares de indivíduos imaturos que ainda não atingiram sua fase de reprodução ou seu tamanho ideal para exploração econômica (SUURONEN, 2005). A alta taxa de descarte na pesca de todo o mundo afeta a sustentabilidade e a biodiversidade do ambiente marinho, a redução deste impacto torna-se um dos principais objetivos para a gestão pesqueira (SANTOS, 2006).

## 11 CONCLUSÃO

A área Norte e a área Sul possuem características oceanográficas, climáticas e ecológicas bastante semelhantes, diferindo apenas no transporte sedimentar, oriundo da desembocadura estuário de Paranaguá na área Norte e da deriva continental na área sul. A área Norte por estar mais próxima a desembocadura recebe maior aporte de águas continentais, desta forma apresenta maior quantidade de sedimentos em suspensão e água doce acarretando menor salinidade e transparência da água quando comparada à área Sul.

Foi possível observar que as duas áreas apresentam comunidades de peixes semelhantes entre si e que a presença da desembocadura não gera diferenças entre estas comunidades. As variações temporais foram mais evidentes, apesar da análise resultar em diferenças parcialmente significativas. As diferenças temporais deram-se entre os períodos Seco e Chuvoso, tendo o período Seco as maiores capturas em termos de abundância, biomassa e número de espécies.

A pluviosidade e frentes frias, que por sua vez influenciam as características hidrodinâmicas e da água e sua composição, são os fatores que mais contribuíram para as diferenças temporais entre as comunidades de peixes nas duas áreas.

Dentre os fatores abióticos avaliados neste estudo a salinidade, apesar de pouca interferência, pareceu influenciar na captura numérica de indivíduos. Contudo, não pode ser considerada um fator isolado, onde números altos de abundância também foram encontrados em períodos que a salinidade foi baixa.

A estrutura da ictiofauna da plataforma interna rasa paranaense tem como característica a presença de espécies-chaves. A dominância em número e peso foi exercida pela família Sciaenidae, com um pouco mais de 60% do total de indivíduos capturados; sendo esta dominância corroborada por outros trabalhos também realizados na região.

As semelhanças ambientais e a proximidade entre as áreas, podem explicar a similaridade entre a comunidade de peixes encontrada nas análises estatísticas realizadas.

A indicação de distúrbio crescente da área Norte em direção á área Sul pode estar relacionada com a maior ocorrência da pesca de camarão exercida na área Sul, onde peixes imaturos, que não chegaram em seu estágio reprodutivo, são capturados incidentalmente e descartados novamente ao mar.

É provável que alterações ambientais de larga escala, bem como as ações antrópicas recorrentes, possam acarretar alterações na comunidade de peixes da região. Frente a isso torna-se necessário a contemplação de dados históricos acerca da pesca e seus produtos para uma melhor análise de distúrbios e alterações na estrutura e composição da comunidade ictiológica na plataforma rasa paranaense.

## 12 BIBLIOGRAFIA

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; POPE, J.G.; MURAWSKI, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 339, 233 p.

ANDERSON, M. J.; GORLEY, R. N.; CLARKE, K. R. **PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods**. PRIMER-E: Plymouth, UK. 2008.

ANDRIGUETTO FILHO, J.M. 1999. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil**. Curitiba, 242 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR.

ANGULO, R.J. 1993. Variações na linha de costa no Paraná nas últimas quatro décadas. *Bol. Parana. Geociencia.*, Curitiba, v. 41, p. 52-72.

AUSTER, P. J. & LANGTON, R. W. 1999. The effects of fishing on fish habitat. *Am Fish Soc Symp* 22:150–187.

BARLETTA, M.; CORRÊA, M.F.M. 1992. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil**. Curitiba, Editora UFPR, 131 p.

BERGEN, M.; WEISBERG, S.B.; SMITH, R.W.; CADIEN, D.B.; DALKEY, A.; MONTAGNE, D.E.; STULL, J.K.; VELARDE, R.G.; RANSINGHE, J.A.R. Relationship between depth, sediment, latitude, and the structure of benthic infaunal assemblages on the mainland shelf of southern California. **Marine Biology**, 138: 637 – 647, 2001.

BIGARELLA, J.J. 1978. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional; contribuição à geografia**,

**geologia e ecologia regional.** Curitiba, Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná, Associação de Defesa e Educação Ambiental. 248 p.

BRANDINI, F.P. 1990. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July / August 1982) and summer (February / March 1984). **Hydrobiologia**, Den Haag, v. 196, p. 111-148.

CARVER, R.E. 1971. Settlin analysis. In: **Procedures in sedimentary Petrology.** New York, Wiley-Interscience. p. 427 - 452.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. W. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. [S.I.]: Plymouth Marine Laboratory, 859 p, 1994.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; PONTIERS, J.M.; ROBAINA, G.Y.; RODRIGUEZ, B. 1992. **Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America.** Comision de las Comunidades Europeas / NORAD, FAO, Italia, 513 p.

COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS. 1998. O Brasil e o mar no século XXI. Rio de Janeiro.

CORRÊA, M.F.M. 1987. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do Estado do Paraná - Brasil); Levantamento e produtividade.** Curitiba, 406 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.

DAUER, D.M.; LLANSÓ, R.J.; LANE, M.F. Depth-related patterns in benthic community condition along an estuarine gradient in Chesapeake Bay, USA. **Ecological indicators**, 8: 417 – 424, 2008.

DETHIER, M.N., 1992. Classifying marine and estuarine natural communities: an alternative to the Cowardin system. *Natural Áreas Journal*, Seattle, v. 12, p. 90 -100.

DHN, 1985. Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Versão em língua Portuguesa com anexos e acta da terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. 313 p.

FIGUEIREDO, J.L., 1977. **Manual de peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras.** São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90 p.

FIGUEIREDO, J.L. de 1981. **Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Província Zoogeográfica Marinha Argentina**. São Paulo, 121 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, USP.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A., 2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p.

GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H.L. 1997. Structure of the fish assemblage in the surf zone beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 11, p. 77-93.

GOMES, I.D. 2004. **A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a foz do Rio Saí-Guaçu**. Curitiba, 127 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, UFPR.

HAIMOVICI, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. **Fisheries Management Ecology**, Oxford, v. 5, p. 277-289.

HALL, S.J. & MAINPRIZE, B.M. 2005. **Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better?** p.134-144

HARRISON T.D., WHITFIELD A.K. (2004) A multi-metric fish index to assess the environmental condition of estuaries. **Journal of Fish Biology**, 65, 683–710.

IBGE. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> ultimo acesso em 29 de janeiro de 2006.

JONES, K.M.M., FITZGERALD, D.G., SALE, P.F., 2002. Comparative ecology marine fish communities. In: HART, P.J.B., REYNOLDS, J.D. (Ed.). **Handbook of**

**fish biology and fisheries Vol. 1:** Fish Biology, Blackwell Publishing, United Kingdom, pp. 341-358.

KATSURAGAWA, M. 1985. **Estudos sobre variabilidade de amostragem, distribuição e abundância de larvas de peixes da região sudeste do Brasil.**

São Paulo. 161 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, USP.

KENCHINGTON, E.L.R.; PRENA, J.; GILKINSON, K.D.; GORDON Jr., D.C.; MACISSAC, K.; BOURBONAIS, C.; SCHWINGHAMER, P.J.; ROWELL, T.W.; McKEOWN, D.L.; VASS, W.P. 2001. Effects of experimental otter trawling on the macrofauna of a sandy bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, Ottawa, v.58, p. 1043-1057.

KIHARA, K., SHIMADA, A.M., 1986. Fine structure of demersal fish community and marine environment in the eastern Bering Sea. **International North Pacific Fisheries Commission Bulletin**, Vancouver, v. 47, p. 31-48.

KRUL, R. 1999. **Interação de aves marinhas com a pesca de camarão no litoral Paranaense.** Curitiba, 154 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.

LAMOUR M.R. 2000. Dinâmica sedimentar de Canal da Galheta, via de acesso ao porto de Paranaguá - PR. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Dissertação de Mestrado, 100 p.

LAMOUR, M. R. 2007. **Morfodinâmica Sedimentar da Desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR.** 161 p. Tese (doutorado em Geologia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LAMOUR, M.R. & SOARES, C.R. 2007. Histórico das atividades de dragagem e taxas de assoreamento nos canais de navegação aos portos costeiros paranaenses. *In:* BOLDRINI, E.B.; SOARES, C.R.; PAULA, E.V. (Organizadores) Dragagens Portuárias no Brasil – Licenciamento e monitoramento ambiental. Antonina: Governo do Estado do Paraná. 312 p

LØKKEBORG, S. 2005. Impacts of trawling and scallop dredging on benthic and communities. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 472, 58p.

LOPES, R. M., KATSURAGAWA, M. DIAS J.F., MONTÚ, M.A., MUELBERT, J. H., GORRI, C. & BRANDINI, F. P. 2006. Zooplankton and ichthyoplankton distribution on the Southern Brazilian shelf: an overview. **Scientia Marina**, 70(2):189-202.

LOWE-MCCONNELL, R.H., 1987. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Tradução de: Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A.; Cunningham, P.T.M. 1999. São Paulo, Edusp, 535 p.

MARAFON-ALMEIDA, A.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M. & PANDOLFO, P. S. V. 2008. Distribuição e abundância de larvas de três espécies de Penaeídeos (decapoda) na plataforma interna adjacente à Baía da Babitonga, Sul do Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** (2008) 3(3): 340-350.

MARONE E. & CAMARGO R. 1994. Marés meteorológicas no litoral do Estado do Paraná: o evento de 18 de agosto de 1993. Curitiba. *Nerítica*, 8:73-85.

MAHON, R.; SMITH, R.W. 1989. Demersal fish assemblages on the Scotian Shelf, northwest Atlantic: Spatial distribution and persistence. **Canadian Journal Fisheries Aquatic Science**, Ottawa, v. 46, p. 134-151.

MARTINO, E.J.; ABLE, K.W. Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, 56: 969-987, 2003.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96 p.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105 p.

MENGE, B.A.; FARREL, T.M. 1989. Community structure and interactions webs in shallow marine hard-bottom communities: tests of an environmental stress model. **Advances in Ecological Research**, London, v. 19, p. 189-262.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2011. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasil

NELSON, J. S. 1994. **Fishes of the world**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 648 p,

NETO, J.D.; MESQUITA, J.X.M. 1988. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 427-441.

NOERNBERG, M. A. 2001. **Processos Morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá – Paraná – Brasil: Um Estudo a Partir de Dados in situ e LANDSAT – TM**. Curitiba. Tese (Doutorado em Geologia). Universidade Federal do Paraná.

RAY, C.G., 1991. Coastal-zone biodiversity patterns: principles of landscape ecology may help explain the processes underlying coastal diversity. **Bioscience**, Washington, v. 41, p. 490-499.

RICKLI, A.P.S. 2001. **Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no balneário de Shangrilá, estado do Paraná**. Curitiba, 59 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.

ROBERT, M.C. 2004. **Análise da pesca artesanal com rede de emalhe usada como fundeio no litoral sul do Paraná, entre Guaratuba (PR) e Barra do Saí (SC)**. Curitiba, 139 f. Dissertação, (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas. UFPR.

ROUGEULLE, M.D. 1989. Pescas artesanais de Guaraqueçaba. In: DIEGUES, A.C. (Ed.). **Pesca artesanal: Tradição e Modernidade**. III Encontro de Ciências Sociais e o Mar, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil, São Paulo, pp. 281-288.

SANTOS, C. 2006. **Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagüi e Praia de Leste, PR**. Curitiba. 163p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná).

SCHWINGHAMER, P.; GORDON Jr., D.C; ROWELL, T.W.; PRENA, J.; McKEOWN, D.L., SONNICHSEN, G.; GUIGNÉ, J.Y. 1998. Effects of experimental otter trawling on superficial sediment properties of a sandy-bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. **Conservation Biology**, v. 12, p. 1215-1222.

SILVA, E.T.; SILVA, A.S.; BRANDINI, F.P. & BRUSAMOLIN, F.P. 1997. Recifes Artificiais Marinhos (RAM): Uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal na costa do estado do Paraná. In: Anais da X Semana Nacional de Oceanografia, 567-570, Itajaí, SC.

STEARNS, S.C., CRANDALL, R. 1984. Plasticity for age and size at sexual maturity: A life-history response to unavoidable stress. In: POTTS, G.W.; WOOTTON, R.J. (Ed.). **Fish reproduction: strategies and tactics**. Academic Press, London, pp. 13-33.

SUURONEN, P. 2005. Mortality of fish escaping trawl gears. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 478, 72 p.

VAZ MANSO, V. A., CORRÊA, I. C. S. & GUERRA, N. C. 2003. **Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna entre as Praias Porto de Galinhas e Campos - Litoral Sul de Pernambuco, Brasil**. Pesquisas em Geociências, Instituto de Geociências, UFRGS - Porto Alegre, RS – Brasil, 30(2):17-25.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM, 169 p.

VEIGA, F. A. 2005. **Processos Morfodinâmicos e Sedimentológicos na Plataforma Continental rasa Paranaense**. 193 p. tese (doutorado em geologia ambiental) – setor de ciências da terra, universidade federal do Paraná, Curitiba.

VEIGA, F. A.; ANGULO, R. J.; BRANDINI, F. P.; SOUZA, M. C.; SOARES, C. R. 2005. O limite de remobilização significativa de sedimentos de fundo em uma plataforma rasa dominada por tempestades no litoral do estado do Paraná. In: X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA, 2005, Guarapari. CD de trabalhos completos, 2005. v. único.

VEIGA, F. A.; ANGULO, R. J.; MARONE, E. & BRANDINI, F. P. 2004. Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, n 55, p. 67-75. Editora UFPR.

ZACHARIAS, M.A.; ROFF, J.C. 2001. Explanations of patterns of intertidal diversity at regional scales. **Journal of Biogeography**, Oxford, n. 28, p. 471-483.

WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. **Journal of Geology**, Chicago, v. 30, p. 377-392.

WHITFIELD, A.K.; ELLIOTT, M. Fishes as indicators of environment and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. **Journal of Fish Biology**, 61: 229 – 250, 2002.

WISEMAN JR., W. J. (1986). Estuarine-shelf interactions. In: MOOERS, C. N. K. (Ed.). Baroclinic processes on continental shelves. Washington: American Geophysical Union. p. 109-115.