

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA DE MENEZES CORTELLETE

**DESCRIÇÃO COMPARATIVA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DE UM BANCO NÃO
VEGETADO FORMADO PELA DEPOSIÇÃO DE MATERIAL DRAGADO E UMA
PLANÍCIE NATURAL, BAÍA DE ANTONINA (PARANÁ, BRASIL).**

CURITIBA

2007

GABRIELA DE MENEZES CORTELLETE

**DESCRIÇÃO COMPARATIVA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DE UM BANCO NÃO
VEGETADO FORMADO PELA DEPOSIÇÃO DE MATERIAL DRAGADO E UMA
PLANÍCIE NATURAL, BAÍA DE ANTONINA (PARANÁ, BRASIL).**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach

CURITIBA

2007

Dedico este trabalho ao meu marido, Carlos Eduardo,
por seu amor, amizade e companheirismo

AGRADECIMENTOS

A Deus que está sempre comigo em tudo o que faço.

Ao professor Henry pela orientação, incentivo e apoio.

Ao meu marido, Carlos Eduardo, por fazer parte do meu crescimento pessoal e profissional, por todo amor que me dedica, pela compreensão e incentivo em todos os momentos e principalmente por me fazer muito feliz.

A minha mãe, por estar sempre Zen e me tranquilizar nos momentos difíceis. Quando eu dizia “Mãe essa vida não é fácil” ela me respondia “Mas também não é difícil”. A tia Nanci e vó Dinorah por acreditarem em mim e me darem suporte em todo o tempo.

As minhas amigas Gra, Anninha e Eli que sempre me ouviram e com as quais eu sempre pude contar e que além de tudo me proporcionam momentos hilariantes.

A Marli, da secretaria da Pós em Ecologia e Conservação, pela ajuda em todos os momentos.

Aos meus colegas da Pós Adriana, Ana, André, Cibele, Cris, Denílson, Kelly, Manú, Marco, Michel, Paloma, Patrícia, Rafael e Renata por todos os momentos que passamos juntos e pelas boas gargalhadas durante todo esse período.

Aos membros da banca Vinícius Abilhôa e Luís Fernando Favaro, o Zão, pelas contribuições para a melhoria desta dissertação.

A todos os professores da Pós e demais pessoas que de algum modo me ajudaram na elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	v
LISTA DE TABELAS	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	5
3.2 OBTENÇÃO DOS DADOS.....	7
3.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	8
4 RESULTADOS	9
4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS.....	9
4.2 Ictiofauna.....	13
4.2.1 Composição e Estrutura.....	13
4.2.2 Estrutura de população das espécies mais abundantes.....	30
4.2.2.1 Estrutura populacional de <i>Anchoa parva</i>	30
4.2.2.2 Estrutura populacional de <i>Atherinella brasiliensis</i>	31
4.2.2.3 Estrutura populacional de <i>Eucinostomus melanopterus</i>	32
4.2.2.4 Estrutura populacional de <i>Sphoeroides testudineus</i>	34
4.2.3 Variação temporal e espacial.....	35
5 DISCUSSÃO	48
5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS.....	48
5.2 ICTIOFAUNA.....	48
5.2.1 Composição e estrutura.....	48
5.2.2 Variação temporal e espacial.....	54
6 CONCLUSÕES	56
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

RESUMO

Este trabalho avaliou as diferenças na estrutura da ictiofauna entre um banco arenoso formado pela deposição de material dragado e uma planície de maré. Entre abril de 2000 e março de 2001 foram realizados, em um banco arenoso e em uma planície de maré, dois arrastos mensais de 50 m por área de coleta, consecutivos e paralelos à margem, na baixa-mar de quadratura, com uma rede tipo "picaré" medindo 30,0 x 2,0 m, saco de 2 m e malha de 0,5 cm. Foram coletados 10751 espécimes distribuídos em 46 taxa pertencentes a 24 famílias. No banco arenoso as espécies mais abundantes foram: *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa tricolor*, *Sphoeroides testudineus*, enquanto que na planície os taxa mais abundantes foram: *Diapterus rhombeus*, *Sphoeroides testudineus*, *Anchoa* sp., *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva* e *Eucinostomus melanopterus*. O banco arenoso apresentou três famílias e onze taxa exclusivos do local, enquanto que a planície apresentou quatro famílias e nove espécies com ocorrência apenas neste local. Os indivíduos capturados, de um modo geral, eram de pequeno porte. Entre abril e novembro o número de exemplares foi menor nas duas áreas, com pequenas diferenças entre elas. Menores médias do número de espécies foram observadas principalmente entre abril e novembro nas duas áreas de coleta. No banco arenoso as diferenças entre os pesos da captura foram maiores que na planície controle, ou seja, no banco foram encontrados indivíduos muito pesados e muito leves, enquanto que na planície os valores foram mais próximos. Na maioria dos meses de coleta as médias do índice de riqueza de Margalef foram maiores no banco arenoso, com maiores médias na planície apenas em setembro, outubro, dezembro e janeiro. De um modo geral a diversidade de Shannon-Wiener é maior nas duas áreas no período mais quente do ano, não tendo sido observado nenhum padrão sazonal nas médias mensais da equitatividade, com valores médios semelhantes entre as duas áreas amostradas. Utilizando o método de ordenação MDS foi verificado que as duas áreas são bastante similares quando considerados os descritores da comunidade: número de espécies, número de exemplares, peso da captura e os índices de riqueza, diversidade e equitatividade. No que se refere a ictiofauna, os resultados da análise de similaridade (ANOSIM) indicam uma diferença muito pequena entre as duas áreas amostrais. A rotina de similaridade de percentagens (SIMPER), mostra uma dissimilaridade média de 76,52% entre as faunas de peixes dos pontos de coleta, contribuindo para 75% dessa dissimilaridade os taxa *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa parva*, *Sphoeroides testudineus* e *Diapterus rhombeus*, as duas primeiras mais abundantes no banco arenoso, com as demais ocorrendo em maior proporção na planície controle.

Palavras-chave: Estuário, Banco arenoso, planície de maré, ictiofauna.

ABSTRACT

This study evaluated the differences in the structure of the fish assemblage between a bank of sand formed by the deposition of dragged material and a tidal flat naturally formed. Between April 2000 and March 2001 were made on a bank and a tidal flat two monthly seines were made in each area, at low ebb tide, with a 30m x 2,0 m "picaré" seine net, mesh of 0,5 cm and a bag 2 m long. We collected 10751 specimens were distributed in 46 *taxa* belonging to 24 families. In the bank of sand the most abundant species were: *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa tricolor*, *Sphoeroides testudineus*, while in the tidal flat most abundant *taxa* were: *Diapterus rhombeus*, *Sphoeroides testudineus*, *Anchoa* sp., *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva* and *Eucinostomus melanopterus*. The bank presented three families and eleven *taxa* exclusive of the site, while the tidal flat presented four families and nine species with only occurrence here. Individuals caught, in general, were of small size. Between April and November the number of individuals was lower in the two areas, with small differences between them. Minor averages of the number of species were observed mainly between April and November in the two areas. In bank of sand the differences between the weight of the catch were higher than in tidal flat, were found in the bank individuals very heavy and very light, while in tidal flat figures were closer. In most months of collecting the averages of the Margalef species richness index were higher in the bank of sand, with higher averages in the tidal flat only in September, October, December and January. In general the Shannon-Wiener diversity is greater in the two areas in the warmest months of the year and was not observed any seasonal pattern in the monthly averages of Pielou's evenness index, with average values similar between the two areas sampled. Using the Ordenation analysis (MDS) was found that the two areas are quite similar when considered the descriptors of the community: number of species, number of specimens, and the capture weight, richness, diversity and evenness. As for the ichthyofauna, the results of the similarities analysis (ANOSIM) indicate a very small difference between the two sampling areas. The routine of similarity of percentages (SIMPER), shows an average of 76.52% dissimilarity between the fish assemblage of the two areas, contributing to 75% of the dissimilarity the *taxa* *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa parva*, *Sphoeroides testudineus* and *Diapterus rhombeus*, the top two most abundant in the bank, and the other occurring in greater proportion in the tidal flat.

Key-words: Estuary, bank of sand, tidal flat, ichthyofauna.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1-	MAPA MOSTRANDO O COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, O BANCO ARENOSO (BA) E A PLANÍCIE DE MARÉ CONTROLE (PC).....	07
FIGURA 2-	DESENHO ESQUEMÁTICO DA REDE TIPO PICARÉ	08
FIGURA 3-	VALORES MENSAIS MÉDIOS DA TEMPERATURA DA ÁGUA (°C) NAS DUAS ÁREAS (BA =BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE).....	10
FIGURA 4-	SALINIDADE MENSAL MÉDIA NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE (CONTROLE).....	10
FIGURA 5-	VALORES MENSAIS MÉDIOS DE pH NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).....	11
FIGURA 6-	TEOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO () NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE	11
FIGURA 7-	VALORES MENSAIS DE TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA (m) NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE	12
FIGURA 8-	OREDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE PARÂMETROS AMBIENTAIS MENSAIS.....	12
FIGURA 9-	OREDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS VALORES MENSAIS DE SALINIDADE (QUANTO MAIOR O DIÂMETRO DA CIRCUNFERÊNCIA MAIOR É A SALINIDADE).....	13
FIGURA 10-	INTERSECÇÃO COM A QUANTIDADE DE <i>taxa</i> E FAMÍLIAS COM OCORRÊNCIA NOS DOIS LOCAIS E <i>taxa</i> E FAMÍLIAS EXCLUSIVAS POR LOCAL (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).....	16
FIGURA 11-	CURVA DE K-DOMINÂNCIA BASEADA NO ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).....	16
FIGURA 12-	ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR ÁREA AMOSTRAL (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).....	19
FIGURA 13-	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Atherinella brasiliensis</i> , ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).....	22
FIGURA 14-	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Atherinella brasiliensis</i> , ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).....	23

FIGURA 15-	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Anchoa parva</i> , ESPÉCIE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	24
FIGURA 16-	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> , ESPÉCIE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	25
FIGURA 17-	FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE <i>Anchoa parva</i> POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE)	30
FIGURA 18-	PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE <i>Anchoa parva</i> PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	31
FIGURA 19-	FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE <i>Atherinella brasiliensis</i> POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE	32
FIGURA 20-	PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE <i>Atherinella brasiliensis</i> PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	30
FIGURA 21-	FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE <i>Eucinostomus melanopterus</i> POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE	33
FIGURA 22-	PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE <i>Eucinostomus melanopterus</i> PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	34
FIGURA 23-	FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE <i>Sphoeroides testudineus</i> POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE	35
FIGURA 24-	PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE <i>Sphoeroides testudineus</i> PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO)	35

FIGURA 25-	VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EXEMPLARES, ESPÉCIES E PESO DA CAPTURA POR PONTO. BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE (A BARRA VERTICAL REPRESENTA O DESVIO PADRÃO).....	40
FIGURA 26-	VARIAÇÃO MENSAL DA RIQUEZA DE MARGALEF, DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITATIVIDADE DE PIELOU POR PONTO. BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE (A BARRA VERTICAL REPRESENTA O INTERVALO DE CONFIANÇA).....	41
FIGURA 27-	ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADA NOS DADOS DOS DESCRITORES DA COMUNIDADE	42
FIGURA 28-	ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR MÊS, ARRASTO E PONTO DE COLETA.....	43
FIGURA 29-	DENDROGRAMA BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO, PONTO E MÊS DE COLETA	44
FIGURA 30-	ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO EM CADA MÊS (A) E POR ARRASTO EM CADA ESTAÇÃO DO ANO (B) NA PLANÍCIE CONTROLE.....	45
FIGURA 31-	ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO EM CADA MÊS (a) E POR ARRASTO EM CADA ESTAÇÃO DO ANO (b) NO BANCO ARENOSO	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES CAPTURADAS COM RESPECTIVA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA NOS DOIS LOCAIS DE COLETA (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).....	15
TABELA 2-	VALORES DE PESO (g) TOTAL E MÉDIO E PORCENTAGEM SOBRE O PESO TOTAL DA CAPTURA PARA CADA taxa COLETADO POR ÁREA.....	18
TABELA 3-	NÚMERO DE INDIVÍDUOS E PORCENTAGEM POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE CADA ESPÉCIE POR ÁREA (A = IMATUROS, B = EM MATURAÇÃO C = MADUROS, D = Esvaziado).....	21
TABELA 4-	SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS DO HÁBITO DE VIDA (D = DEMERSAL, P = PELÁGICA), ALIMENTAÇÃO, OCORRÊNCIA (M = MARINHA, ME = MARINHA ESTUARINA e E = ESTUARINA) E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DE CADA ESPÉCIE COLETADA NO BANCO ARENOSO E NA PLANÍCIE CONTROLE.....	26
TABELA 5-	AGRUPAMENTO DE ESPÉCIES POR HÁBITO DE VIDA, ALIMENTAÇÃO, OCORRÊNCIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA POR ÁREA DE OCORRÊNCIA.....	27
TABELA 6-	VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DE COMPRIMENTO PADRÃO (CP) E DESVIO PADRÃO PARA CADA ESPÉCIE COLETADA POR ÁREA.....	28
TABELA 7-	VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DE PESO (g) E DESVIO PADRÃO PARA CADA ESPÉCIE COLETADA POR ÁREA.....	29
TABELA 8-	OCORRÊNCIA POR MÊS E ESPÉCIE NO BANCO ARENOSO	37
TABELA 9-	OCORRÊNCIA POR MÊS E ESPÉCIE NA PLANÍCIE CONTROLE	38
TABELA 10-	RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (ANOSIM) ENTRE AS ESTAÇÕES NA PLANÍCIE CONTROLE E BANCO ARENOSO	44
TABELA 11-	RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (SIMPER) ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO NA PLANÍCIE CONTROLE E BANCO ARENOSO (Ste: <i>Spherooides testudineus</i> , Drh: <i>Diapterus rhombeus</i> , Asp: <i>Anchoa</i> sp, Eme; <i>Eucinostomus melanopterus</i> , Apa: <i>Anchoa parva</i> , Abr: <i>Atherinella brasiliensis</i> , Atr: <i>Anchoa tricolor</i>).....	46

1 INTRODUÇÃO

Estuários são zonas costeiras de transição entre os ambientes de água doce e marinho, portanto possuem características de ambos ambientes e ainda características particulares. Esse ecossistema possui grande variação de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e altos níveis de turbidez, desse modo os organismos que o habitam devem possuir adaptações que suportem tais flutuações ambientais (KETCHUM, 1983). Em contrapartida a elevada produtividade estuarina e a reduzida quantidade de predadores piscívoros tornam esse habitat importante área de alimentação para peixes juvenis (KENNISH, 1990). O refúgio contra os predadores é bem conhecido e documentado para áreas vegetadas, porém em áreas não vegetadas pouco se sabe sobre essa função (RUIZ ¹ *apud* PATERSON & WHITFIELD, 2000).

Esta zona de mistura representa um ecossistema único, onde importantes ambientes se desenvolvem, assim como intensa atividade humana. Os processos de mistura, circulação e estratificação dos sistemas estuarinos são governados basicamente por três forças: a descarga de água doce, as correntes de maré e a transferência de momentum pelo cisalhamento do vento em sua superfície livre, aos quais se somam as influências exercidas pela geometria do corpo estuarino e pela salinidade e padrões de circulação da região costeira adjacente. A grande variabilidade temporal (minutos, horas, dias, anos) e espacial (cm a km) destas forças e dos processos a elas associados, torna o estudo dos padrões de circulação e transporte nos sistemas estuarinos bastante complexo.

Poucos teleósteos passam todo o ciclo de vida no estuário, a maioria são residentes temporários, permanecendo no ambiente apenas na fase juvenil, membros sazonais ou migratórios que compõem a comunidade desse ambiente. Segundo McHUGH (1967) os peixes estuarinos podem ser classificados em: peixes de água doce que ocasionalmente entram no estuário; espécies verdadeiramente estuarinas que passam o ciclo de vida inteiro no estuário; peixes anádromos e catádromos; espécies marinhas que fazem visitas sazonais ao estuário; espécies marinhas que utilizam o estuário como berçário; e visitantes casuais que aparecem

¹ RUIZ, G. M.; HINES, A. H.; POSEY, M. H. Shallow water as a refuge habitat for fish and crustaceans in non-vegetated estuaries: an example from Chesapeake Bay. **Marine Ecology Progress Series**, v. 38, p. 1-16, 1993.

sem regularidade no estuário.

A composição, distribuição e abundância de espécies de peixes no estuário são fortemente influenciadas pelos fatores abióticos. Mesmo sendo este um ambiente extremamente dinâmico, observa-se certa estabilidade na estrutura básica das comunidades de peixes e os seus padrões de abundância e distribuição são relativamente previsíveis (KENNISH, 1990). A relevância de cada fator abiótico varia de estuário para estuário e a combinação entre estes viabiliza comunidades características para cada condição em particular (BLABER, 2002).

Apesar da heterogeneidade do ambiente estuarino, sua variabilidade e necessidade de ampla tolerância pelos organismos limitam o número de nichos disponíveis, portanto a diversidade de espécies que habitam esse ambiente tende a ser baixa. Entretanto os peixes têm maiores níveis de biomassa e produção nos estuários devido à alta produtividade desse ambiente e à alta mobilidade desses organismos que permite o aproveitamento do recurso disponível. A pouca diversidade e alta abundância implicam em alta dominância de poucas espécies (HAEDRICH, 1983).

Os estuários tem sido muito explorados pelo homem e até mesmo destruídos, mas este habitat permanece como um dos mais resilientes, mantendo seus requisitos para a vida apesar dos impactos (ELLIOTT & McLUSKY, 2002). No entanto, ao longo do tempo, a somatória de pequenas alterações nessas áreas pode comprometer parte considerável deste ambiente de grande relevância ecológica e econômica (BURCHMORE, 1992 e BLABER, 2002). Muitos estuários no mundo já estão comprometidos por atividades antropogênicas, como os estuários na costa de Natal, África do Sul (BEGG ² *apud* BLABER *et al.*, 1984 e COOPER *et al.*, 1994), alguns estuários típicos da Europa como o de Tagus em Portugal (COSTA & ELLIOTT, 1991 e COSTA & CABRAL, 1999), o de Forth na Escócia (COSTA & ELLIOTT, 1991) e o de Humber, no Reino Unido (MARSHALL & ELLIOTT, 1998).

Estruturas portuárias são de grande importância econômica devido ao elo que estabelecem entre os centros produtores e consumidores (MARKUS, 1993). Por outro lado sua implantação pode gerar impactos ambientais como: efeitos de dragagens e aterros, alteração da dinâmica costeira induzindo processos erosivos e

² BEGG, G. W. The estuaries of Natal. **Natal Town and Regional Planning Report**. n.41, 657 pp. 1978.

de assoreamento e alteração da paisagem, sendo que as dragagens e deposição de material dragado constituem um dos maiores problemas de gerenciamento da zona costeira (OSPAR,1998).

Atividades humanas como estas e ainda o represamento de águas continentais para irrigação, supressão de áreas de manguezais, construção de marinas e canais artificiais, podem afetar radicalmente a integridade de ambientes estuarinos e conseqüentemente a ictiofauna que depende deste (BLABER, 2000), principalmente na utilização destas áreas para desova (HAEDRICH, 1983).

Os sedimentos introduzidos nesses ambientes, através da deposição da material dragado, podem alterar o padrão de distribuição dos sedimentos de fundo, uma característica determinante no padrão de distribuição dos peixes. Da mesma forma, os processos de mistura nos estuários condicionam a qualidade das águas, uma vez que são também sítios de estocagem temporária de materiais em suspensão e de elementos, às vezes poluentes, que estão associados (CUNHA, 2005).

A ictiofauna do complexo estuarino de Paranaguá tem sido estudada em diversos aspectos, porém a influência antrópica foi pouco documentada, não existindo nenhum trabalho relacionando a ictiofauna com a dragagem e deposição de sedimentos. Em geral os estudos sobre este tema trataram de aspectos físicos e químicos como o trabalho de SÁ (2003) sobre contaminantes em sedimentos de dragagens e o de ODRESKI *et al.* (2003) que traz um levantamento do assoreamento da Baía de Antonina causada pela deposição de sedimentos das dragagens. Na região somente três trabalhos tentaram avaliar de maneira indireta a influência antrópica sobre a ictiofauna, o de OTERO (2005) que verificou a comunidade de peixes em ambientes com diferentes níveis de integridade ambiental, o trabalho de QUEIROZ (2005) que analisa a ictiofauna demersal em duas áreas com diferentes níveis de degradação ambiental e o de FALCÃO *et al.* (2006) que trata da ictiofauna em planícies de maré nas mesmas áreas do estudo anteriormente citado.

Os impactos ambientais previstos no EIA-RIMA das dragagens no terminal da Ponta do Félix, Baía de Antonina, foram caracterizados como mínimos e reversíveis. Este estudo de impacto ambiental atestou que a redução da ictiofauna devido a uma possível biodisponibilização de poluentes associados aos sedimentos não era esperada, e que a dragagem também não afetaria diretamente a ictiofauna, pois a

sua alta mobilidade faria com que os peixes evitassem ou fugissem das áreas de impacto localizado (ALBERTI, 2005).

Pesquisas enfocando a criação de habitat foram feitas principalmente em outros estuários, como na Baía de San Diego (WILLIAMS e ZEDLER, 1999) e na Carolina do Norte (EUA) (WEST *et al.*, 2000) onde foram comparadas a composição de peixes entre pântanos criados e naturais. Quanto à comparação entre áreas de deposição de material dragado e naturais tem-se o trabalho de POWILLEIT *et al.* (2006) que constataram impactos sobre a macrofauna em local com deposição de sedimentos oriundos de dragagem em Mecklenburg Bay (Alemanha) e o de WILBER *et al.* (2007) que avaliaram a fauna de macroinvertebrados bentônicos associadas a esses locais de deposição no Mississipi (EUA).

A intenção do presente estudo foi de avaliar a ocupação da ictiofauna em um habitat criado pela deposição de material dragado. Apesar das observações feitas neste trabalho não procurarem indícios diretos da utilização deste ambiente, nem muito menos estimar os efeitos a médio e longo prazo sobre a ictiofauna, muito pouco se sabe sobre os efeitos que as dragagens e o material dragado podem causar na composição da ictiofauna, tornando imperativos estudos abordando tais temas para um melhor entendimento do impacto antrópico neste ecossistema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Fornecer informações sobre as possíveis diferenças na composição e estrutura da ictiofauna entre um banco arenoso formado pela deposição de material dragado e uma planície de maré controle.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as propriedades físicas e químicas das áreas;
- Identificar e descrever a composição e a estrutura da comunidade de peixes das áreas analisadas;

- Descrever as variações espaciais e temporais na ictiofauna em cada área amostrada;
- Relacionar as mudanças na ictiofauna com parâmetros ambientais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O complexo estuarino da Baía de Paranaguá (25° 16-34' S; 48° 17-42' W) tem acesso ao mar via dois canais separados pela Ilha do Mel (KNOPPERS *et al.*, 1987). A plataforma continental caracteriza-se por um relevo suave, possuindo uma largura aproximada de 50 km e área de 612 km² (BIGARELLA, 1978).

O clima da região segundo a classificação de Koepen é do tipo Cfa, ou seja, pluvial temperado com chuvas em todos os meses do ano. Porém Maack (1981) recomenda alterar o símbolo para Aft, caracterizando o clima como tropical de transição, sempre úmido com chuvas em todos os meses. A amplitude de maré da Baía de Paranaguá varia de 2,0 m a 0,5 m (KNOPPERS *et al.*, 1987).

A região possui dois períodos característicos, um semestre chuvoso e quente, abrangendo os meses de novembro a abril, com média de precipitação semestral de 1284,50 mm e temperatura média mensal de 23,58°C e o outro semestre, de maio a outubro, é menos chuvoso e mais frio, com temperatura média mensal de 18,7°C e índice de precipitação média de 650,40 mm.

A umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica apresentam valores médios anuais de 85% e 2500 mm, respectivamente (LANA *et al.*, 2001). O mês de fevereiro apresenta maior índice de precipitação, em média 304 mm, no mês de julho chove menos, em média 61 mm. A temperatura média anual para o litoral paranaense é de 21,1°C; o mês mais quente é janeiro, com média de 24,9°C, e o mais frio é julho, com 17°C (MAACK, 1981).

A bacia hidrográfica da Baía de Paranaguá é constituída por uma dezena de gamboas e pelos rios Emboguaçu, Itiberê, Correias, Almeidas, Guaraguaçu, Maciel e afluentes que nascem na Serra da Prata ou na planície da Praia de Leste (BIGARELLA *et al.*, 1978). Pela ausência de tributários, o aporte de água doce para os canais de maré ou gamboas restringe-se ao escoamento superficial das áreas de

manguezais e restingas adjacentes e ao provável aporte de água do lençol freático, pouco profundo na região (0 a 5 m) (MARONE & CAMARGO, 1994), que são muito importantes por drenarem grande parte da planície costeira.

O Complexo Estuarino de Paranaguá pode ser classificado como um estuário tipo B, parcialmente misturado, com heterogeneidade lateral (KNOPPERS *et al.* 1987). Verticalmente, a estrutura da coluna d'água é homogênea, exceto em alguns momentos, como no início da maré enchente, quando duas camadas de densidades diferentes aparecem bem marcadas.

O litoral paranaense possui grande importância econômica, devido à existência dos portos organizados de Paranaguá e Antonina, localizados no interior do Complexo Estuarino de Paranaguá. Com a crescente necessidade de expansão das atividades portuárias, o Complexo Estuarino de Paranaguá vem sofrendo implantação de novos terminais, intensificando as operações de dragagens que asseguram a manutenção das profundidades para a navegação de grandes embarcações. A ampliação do conhecimento da dinâmica batimétrica desta região vem subsidiar as operações de aprofundamento dos canais de navegação, que demandam atividades de dragagem e despejo de material dragado, constituindo uma atividade onerosa para os portos e impactante para o meio ambiente (ODRESKI *et al.* 2003).

A área de estudo, localizada na cabeceira da Baía de Antonina, possui alto índice de assoreamento, sua taxa de sedimentação é de 2,6 cm/ano (ODRESKI *et al.* 2003), que é considerado alto quando comparada a outros ambientes estuarinos (SAITO *et al.* 2001). Devido à sua localização na porção superior do estuário e do aporte hidráulico sedimentar dos rios, a Baía de Antonina apresenta tendência natural de assoreamento. Entretanto, a influência antrópica exercida pela interligação das bacias hidrográficas dos rios Capivari e Cachoeira para fins hidroelétricos, pelos desmatamentos na região das cabeceiras dos rios que compõe a bacia de drenagem da Baía de Antonina, e pelas atividades de dragagens e despejo, parece ter contribuído significativamente para acelerar o processo de colmatção deste setor do Complexo Estuarino de Paranaguá (ODRESKI *et al.* 2003).

O local estudado é um banco arenoso (25° 27' 749" S e 48° 40' 282" W) não vegetado do setor mesohalino, formado ao lado do píer do terminal da Ponta do Felix, Baía de Antonina (Fig. 1) a partir da deposição de material dragado em

atividades desenvolvidas primeiramente no ano de 1999 e posteriormente em 2001 e 2002, na bacia de evolução em frente ao píer e uma planície de maré controle (25° 25' 187" S e 48° 42' 147" W) em uma região mais interna da Baía sem a influência desse impacto.

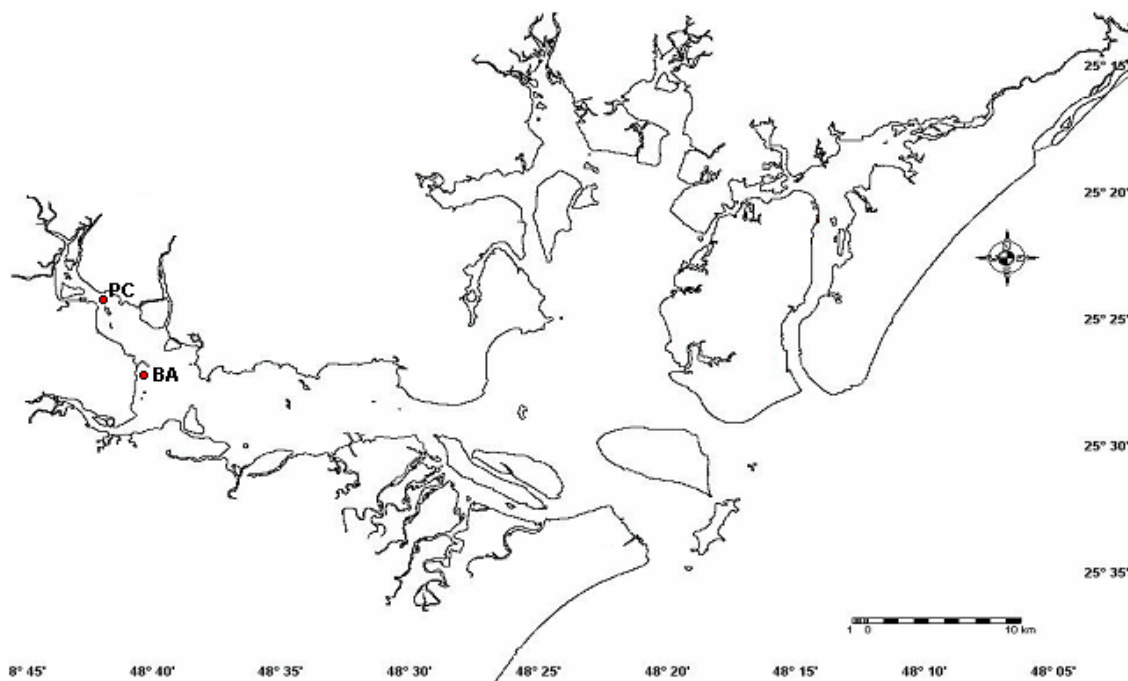


FIGURA 1 - MAPA MOSTRANDO O COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, O BANCO ARENOSO (BA) E A PLANÍCIE DE MARÉ CONTROLE (PC).

3.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

Entre abril de 2000 e março de 2001 foram realizados, no banco arenoso e também na planície de maré controle, dois arrastos mensais de 50 m por área de coleta, consecutivos e paralelos à margem, na baixa-mar de quadratura, com uma rede tipo "picaré" medindo 30,0 x 2,0 m, saco de 2 m e malha de 0,5 cm

Simultaneamente ao primeiro arrasto foram coletadas amostras de água para determinação do pH e oxigênio nos dois locais. O pH foi medido com um pH-metro (INGOLD-206) dotado de sensor de temperatura. As amostras para análise de oxigênio seguiram o método de Winkler, de acordo com GRASSHOFF et al. (1983). Foram também obtidos dados de temperatura com termômetro de mercúrio, salinidade com refratômetro e de transparência da água com um disco de Secchi.

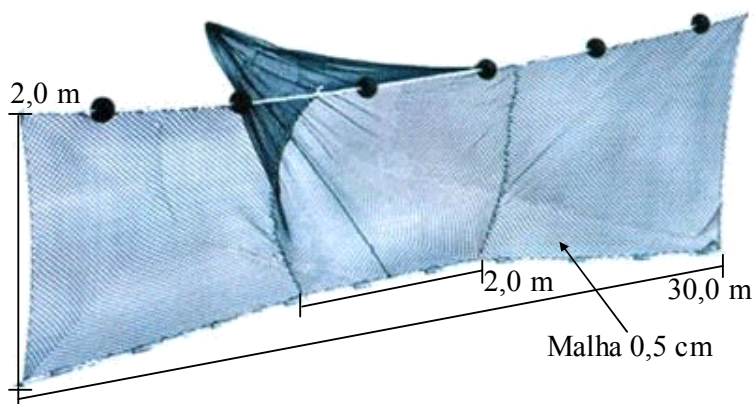


FIGURA 2 – DESENHO ESQUEMÁTICO DA REDE TIPO PICARÉ.

Os peixes foram identificados até seu nível específico, pesados (g), medidos nos seus comprimentos padrão (CP) e total (CT) (cm) e, quando possível, sexados e classificados quanto ao estágio de maturidade, seguindo-se a escala macroscópica de VAZZOLER (1996).

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram introduzidos em matrizes nos programas STATISTICA, versão 6.0 (Statsoft Corp, Estados Unidos), JMP versão 6.0.0 (SAS Institute Inc., Estados Unidos) e PRIMER, versão 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra).

Para demonstrar a estrutura populacional foram determinadas as classes de comprimento e peso no programa JMP, a partir desses dados foram gerados histogramas para as espécies mais abundantes.

Para identificar possíveis padrões de dominância foram determinados para os locais e para cada espécie o índice de dominância de Simpson, com este índice foi feita uma curva de k-dominância para os dois locais.

A homogeneidade de variância das médias mensais e dos pontos de coleta dos parâmetros físicos e químicos, do peso e tamanho das espécies dominantes e dos descritores da comunidade: número de exemplares, número de espécies, peso da captura e entre os índices de diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de espécies de Margalef e equitatividade de Pielou (PIELOU 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram avaliadas através do teste de Qui-quadrado Bartlett

(SOKAL & ROHLF,1995). Para testar a normalidade na distribuição das variáveis bióticas e abióticas, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando atendidos os pressupostos de homogeneidade e normalidade, aplicou-se a Análise de Variância (ANOVA) para testar as diferenças temporais e espaciais entre estas variáveis.

Para o estudo das variações espaço-temporal na composição e abundância das espécies utilizou-se a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS) e a análise de similaridade (ANOSIM), do pacote estatístico PRIMER, versão 6.1. Nestas análises foram utilizadas todas as espécies, sem qualquer transformação dos dados de frequência, e as matrizes de similaridade (para meses e áreas de coleta) foram geradas através do índice de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE & WARWICH, 1994). A análise de percentagens (SIMPER) foi usada para identificar as espécies que mais contribuíram com a similaridade dentro de cada grupo e com a dissimilaridade entre esses grupos.

4 RESULTADOS

4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

Nas duas áreas a maior e menor temperatura da água foram registradas em janeiro e julho respectivamente, sendo no banco arenoso 29,0°C e 15,0°C com média de 22,9°C e na planície controle 28°C e 14,5°C com média de 21,8°C (Fig. 3). A temperatura da água nas duas áreas não foi significativamente diferente durante o período amostrado ($F = 0,335$, $p = 0,568$).

A salinidade foi significativamente diferente entre as duas áreas ($F = 79,4379$, $p < 0,0001$), sendo que o banco arenoso é uma área com maiores salinidades variando de 12‰ (fevereiro) a 24‰ (maio) e com média de 17,8‰ enquanto a planície controle variou de 2‰ (fevereiro) a 10‰ (maio e julho) e apresentou média de 6,4‰ (Fig. 4).

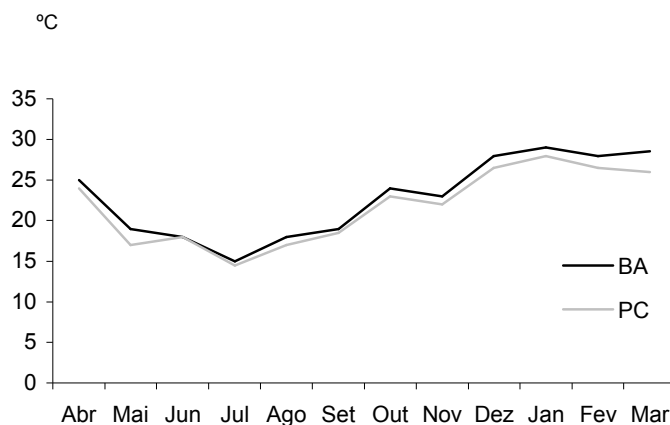


FIGURA 3 - VALORES MENSAIS MÉDIOS DA TEMPERATURA DA ÁGUA (°C) NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE).

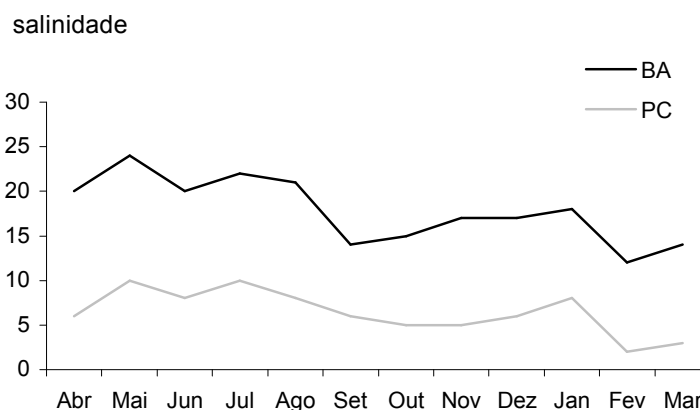


FIGURA 4 – MÉDIA DE SALINIDADE MENSAL NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

O pH variou de 7,40 em outubro a 8,38 em janeiro no banco arenoso, tendo uma média anual de 7,80. Na planície controle o pH variou de 7,04 em novembro a 8,19 em julho, e a média foi de 7,46 (Fig. 4). O pH entre as duas áreas foi diferente, com valores significativamente maiores no banco arenoso ($F = 5,8995$, $p = 0,0238$) (Fig. 5).

No banco arenoso a quantidade de oxigênio dissolvido foi de 53,90 % em janeiro a 127,54 % em julho, sendo a média de 80,73 %. Na planície controle o oxigênio dissolvido foi de 31,36 % em janeiro a 139,30 % em junho, tendo uma média de 78,90 % (Fig. 6). Esses valores não diferiram significativamente ($F = 0,0213$, $p = 0,0854$).

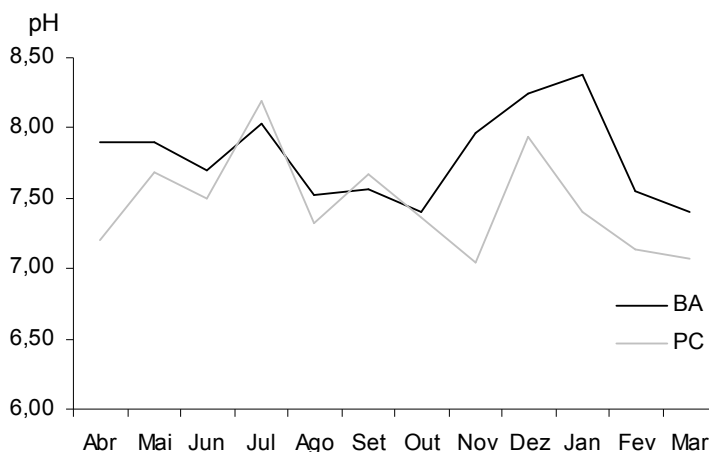


FIGURA 5 – VALORES MENSIS MÉDIOS DE pH NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

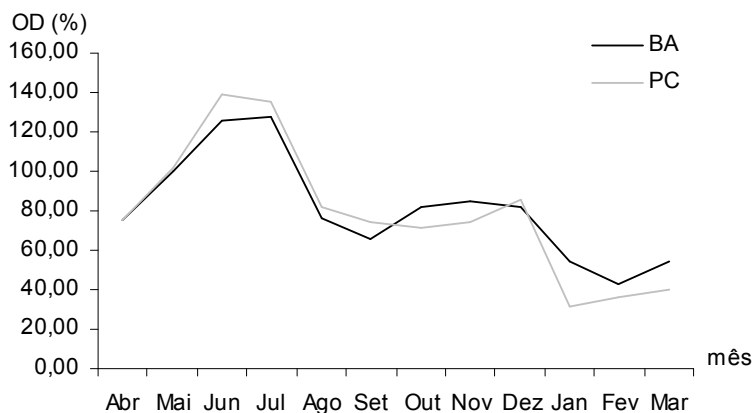


FIGURA 6 - TEOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO (%) NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

A transparência da água no banco arenoso variou de 0,5 m (março e setembro) a 2,1 m (novembro), com média de 1,1 m. Na planície controle a amplitude foi de 0,6 m (fevereiro e março) a 2,1 m (maio), com média de 1,0 m (Fig. 6). Entre as duas áreas as diferenças não foram significativas ($F = 0,3195$, $p = 0,5776$) (Fig. 7).

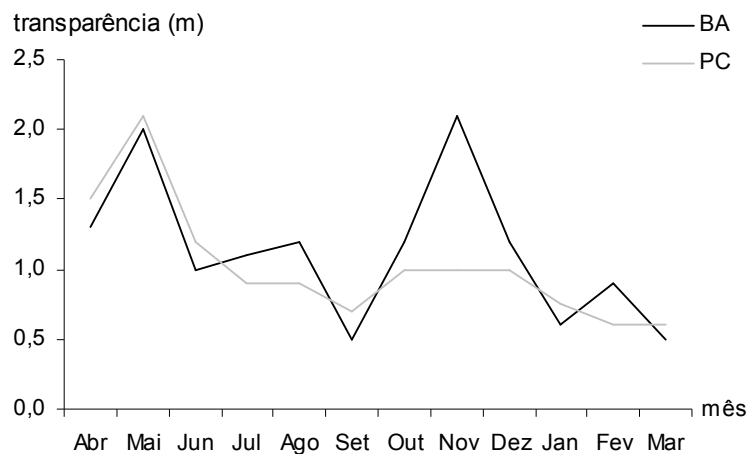


FIGURA 7 - VALORES MENSIS MÉDIOS DE TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA (m) NAS DUAS ÁREAS (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

Considerando os parâmetros ambientais no MDS, as duas áreas são semelhantes (Fig. 8), uma pequena separação entre os locais é observada devido principalmente a maior salinidade do banco arenoso (Fig. 9).

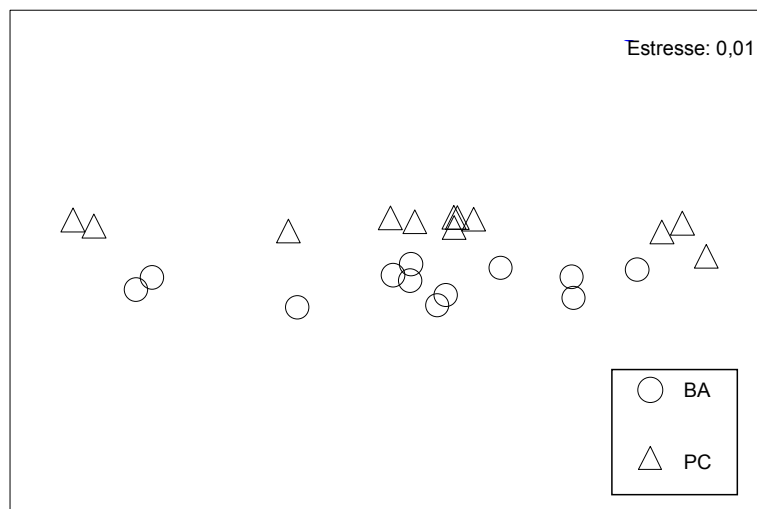


FIGURA 8 – ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE PARÂMETROS AMBIENTAIS MENSIS

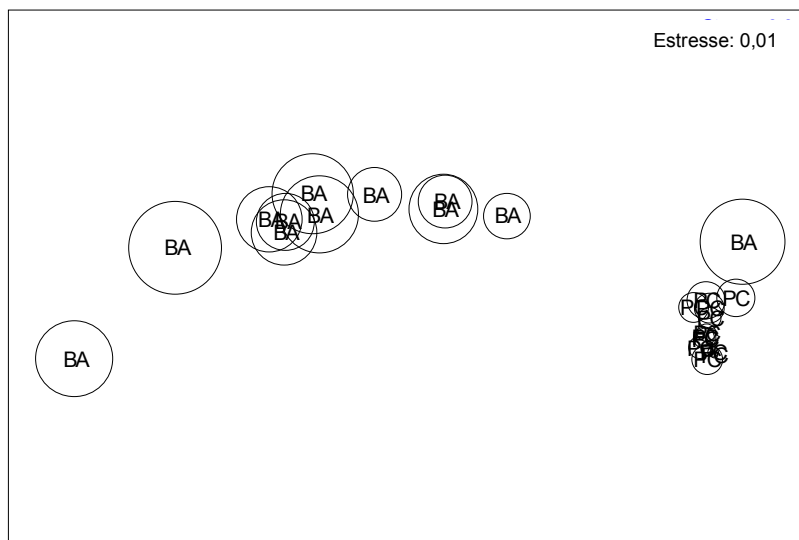


FIGURA 9 – ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS VALORES MENSIS DE SALINIDADE (QUANTO MAIOR O DIÂMETRO DA CIRCUNFERÊNCIA MAIOR É A SALINIDADE).

4.2 ICTIOFAUNA

4.2.1 Composição e Estrutura

Ao todo foram coletados 10751 espécimes, dos quais 4066 no banco arenoso e 6685 na planície controle. Estes indivíduos distribuem-se em 45 taxa de 24 famílias de peixes. No banco arenoso foram coletados indivíduos de 36 taxa de 20 famílias e na planície controle foram 34 taxa de 20 famílias.

Na análise para pontos agrupados, as famílias que apresentaram maior número de taxa foram Engraulidae (6), Gobiidae (4), Sciaenidae (4), Carangidae (3), Mugilidae (3) e Paralichthyidae (3). No banco arenoso as famílias com maior número de taxa foram Engraulidae e Gobiidae com quatro taxa cada, na planície controle a família Engraulidae foi dominante com seis taxa seguido por Gerreidae e Gobiidae com três taxa.

Agrupando os dados dos dois locais os taxa com maior número de exemplares coletados foram *Atherinella brasiliensis* (23,01%), *Eucinostomus melanopterus* (16,86%), *Diapterus rhombeus* (15,51%), *Sphoeroides testudineus* (13,24%), *Anchoa* sp. (8,79), *Anchoa parva* (8,47%), *Anchoa tricolor* (4,48%) e *Ctenogobius shufeldti* (1,96%) (Tab.1). No banco arenoso as espécies mais

abundantes foram *Atherinella brasiliensis* (40,63%), *Eucinostomus melanopterus* (25,33%), *Anchoa tricolor* (11,21%), *Sphoeroides testudineus* (8,04%). Já na planície controle as espécies mais abundantes foram *Diapterus rhombeus* (24,31%), *Sphoeroides testudineus* (16,39%), *Anchoa* sp. (12,72%), *Atherinella brasiliensis* (12,30%), *Anchoa parva* (12,12%), *Eucinostomus melanopterus* (11,71%) (Tab. 1).

O banco arenoso apresentou três famílias e onze *taxa* exclusivos do local, porém com abundâncias pouco expressivas, sendo os *taxa* mais relevantes em número *Paralichthys orbignyanus* (8 indivíduos) e *Etropus crossotus* (5 indivíduos). A planície controle apresentou quatro famílias e nove espécies com ocorrência apenas neste local, sendo que *Genidens genidens* foi abundante (108 indivíduos), seguido por *Bairdiella ronchus* (22 indivíduos) (Fig. 10).

TABELA 1 - LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES CAPTURADAS COM A RESPECTIVA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA NOS DOIS LOCAIS DE COLETA (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

Família	Taxa	BA	(%)	PC	(%)	Total	(%)
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	4	0,1	7	0,1	11	0,1
	<i>Trinectes paulistanus</i>	2	0,05	1	0,01	3	0,03
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	0	0	108	1,62	108	1
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	1652	40,63	822	12,3	2474	23,01
Belontiidae	<i>Strongylura timucu</i>	10	0,25	5	0,07	15	0,14
Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	0	0	1	0,01	1	0,01
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	0	0	2	0,03	2	0,02
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	0,05	0	0	2	0,02
	<i>Oligoplites saurus</i>	11	0,27	59	0,88	70	0,65
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	1	0,02	155	2,32	156	1,45
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	1	0,02	4	0,06	5	0,05
Diodontidae	<i>Cylichthys spinosus</i>	5	0,12	7	0,1	12	0,12
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	1	0,02	0	0	1	0,01
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	2	0,03	2	0,02
	<i>Anchoa parva</i>	101	2,48	810	12,1	911	8,47
	<i>Anchoa</i> sp.	95	2,34	850	12,7	945	8,79
	<i>Anchoa tricolor</i>	456	11,21	26	0,39	482	4,48
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	1	0,02	5	0,07	6	0,06
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	0	1	0,01	1	0,01
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	0	0	2	0,03	2	0,02
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	43	1,06	1625	24,3	1668	15,51
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1030	25,33	783	11,7	1813	16,86
	<i>Eugerres brasilianus</i>	0	0	1	0,01	1	0,01
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	2	0,05	44	0,66	46	0,43
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	77	1,89	134	2	211	1,96
	<i>Gobioides braussontii</i>	1	0,02	0	0	1	0,01
	<i>Microgobius meeki</i>	38	0,93	4	0,06	42	0,39
Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i>	0	0	4	0,06	4	0,04
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	56	1,38	73	1,09	129	1,2
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	9	0,22	4	0,06	13	0,12
Mugiidae	<i>Mugil curema</i>	1	0,02	3	0,04	4	0,04
	<i>Mugil</i> sp. 1	3	0,07	0	0	3	0,03
	<i>Mugil</i> sp. 2	3	0,07	5	0,07	8	0,07
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	1	0,02	0	0	1	0,01
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	111	2,73	17	0,25	128	1,19
	<i>Etropus crossotus</i>	5	0,12	0	0	5	0,05
	<i>Paralichthys orbignyana</i>	8	0,2	0	0	8	0,07
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	22	0,33	22	0,2
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	0,02	0	0	1	0,01
	<i>Micropogonias furnieri</i>	3	0,07	0	0	3	0,03
	<i>Stellifer</i> sp.	1	0,02	0	0	1	0,01
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	1	0,02	1	0,01	2	0,02
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	1	0,02	2	0,03	3	0,03
	<i>Synodus foetens</i>	2	0,05	0	0	2	0,02
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	327	8,04	1096	16,4	1423	13,24
	Total	4066		6685		10751	

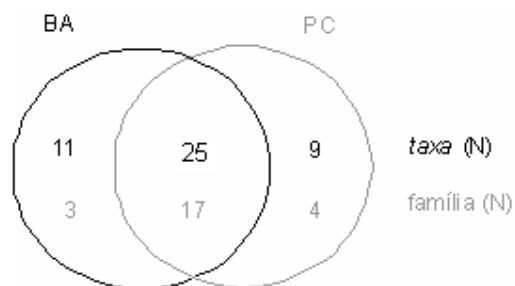


FIGURA 10 - INTERSECÇÃO COM A QUANTIDADE DE *taxa* E FAMÍLIAS COM OCORRÊNCIA NOS DOIS LOCAIS E *taxa* E FAMÍLIAS EXCLUSIVAS POR LOCAL (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

No banco arenoso a dominância de espécies foi mais acentuada, sendo o índice de dominância de Simpson igual a 0,25. Na planície controle o índice foi de 0,15 mostrando uma menor dominância e conseqüentemente uma maior equitatividade entre as espécies, porém essa diferença na dominância de espécies não foi considerada significativa ($F = 0,0093$ e $p = 0,9234$) (Fig. 11).

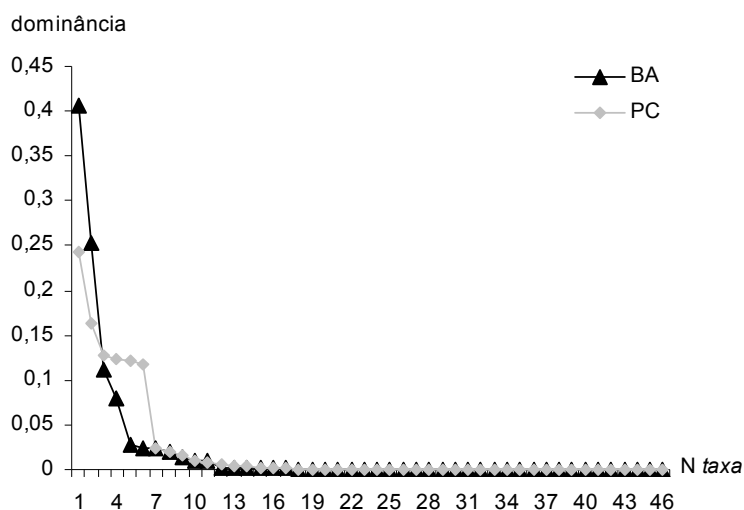


FIGURA 11 – CURVA DE K-DOMINÂNCIA BASEADA NO ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON (BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE).

As espécies que representaram mais de 80% da captura em peso foram apenas três, em primeiro *Atherinella brasiliensis* (62,20%) representando mais da metade do peso total de captura, seguida por *Eucinostomus melanopterus* (10,86%) e *Sphaeroides testudineus* (11,82%) (Tab. 2). No banco arenoso *Atherinella brasiliensis* representou 66,67% do peso total, seguido por *Eucinostomus*

melanopterus (13,84%) e *Sphoeroides testudineus* (9,76%). Na planície controle *Atherinella brasiliensis* contribuiu com 53,97% do peso de captura, vindo a seguir *Sphoeroides testudineus* (15,61%) e *Diapterus rhombeus* (7,82%). Embora os valores percentuais sejam próximos, os exemplares do banco arenoso são, de modo geral, mais pesados que os da planície controle, o que ocorre com as espécies mais representativas em peso, como *Atherinella brasiliensis*, com um peso médio de 10,14 g no banco arenoso e de 8,94 g na planície controle, *Sphoeroides testudineus*, com uma média de peso de 7,50 g no banco e de 1,94 g na planície, e *Eucinostomus melanopterus*, com médias de peso no banco de 3,38 g e na planície de 0,93 g. Além dessas espécies outras treze, dos 25 taxa em comum, possuíram maiores médias de peso no banco arenoso em comparação com a planície controle. Deste modo, apesar da planície controle ter maior número de espécimes capturados, o peso de captura do banco arenoso foi quase o dobro do capturado na planície.

Nas capturas do banco arenoso predominaram peixes nos quais não foi possível determinar o sexo (66,68%), as fêmeas representaram 23,72% da captura e os machos apenas 9,60%. Desses indivíduos 70,31% estavam no estágio A de maturação gonadal, 9,54% no estágio B, 11,55% no estágio C e 8,59% no estágio D. Na planície controle a captura de exemplares nos quais não foi possível determinar o sexo foi maior (82,41%), 8,85% dos peixes coletados eram fêmeas, enquanto que 8,74% dos exemplares eram machos. Quanto ao estágio de maturação gonadal, 83,56% da amostra da planície era de indivíduos imaturos (estádio A), 4,22% estavam no estágio B, 8,16% estavam no estágio C e 4,06% estavam no estágio D de maturação gonadal (Fig. 12).

TABELA 2 - VALORES DE PESO (g) TOTAL E MÉDIO E PORCENTAGEM SOBRE O PESO TOTAL DA CAPTURA PARA CADA *taxa* COLETADO POR ÁREA

Família	Taxa	Planície controle			Banco arenoso			Total	
		Peso (g)			Peso (g)			(g)	%
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	3,71	0,53	0,03	9,94	3,98	0,04	13,65	0,04
	<i>T. paulistanus</i>	0,1	0,1	0	2,17	1,09	0,01	2,27	0,01
Ariidae	<i>G. genidens</i>	279,7	2,59	2,05	0	0	0	279,7	0,72
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	7351	8,94	53,97	16750	10,14	66,67	24101	62,2
Belonidae	<i>S. timucu</i>	81,19	16,24	0,6	75,15	7,52	0,3	156,3	0,4
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>	3,03	3,03	0,02	0	0	0	3,03	0,01
Carangidae	<i>C. latus</i>	4,64	2,32	0,03	0	0	0	4,64	0,01
	<i>C. chrysurus</i>	0	0	0	0,44	0,22	0	0,44	0
	<i>O. saurus</i>	31,75	0,54	0,23	79,21	7,2	0,32	111	0,29
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	405	2,61	2,97	0,22	0,22	0	405,2	1,04
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	6	2	0,04	0,39	0,39	0	6,39	0,02
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	80,7	16,14	0,59	3,25	0,65	0,01	83,95	0,22
Eleotridae	<i>G. guavina</i>	0	0	0	7,53	7,53	0,03	7,53	0,02
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>	0,53	0,27	0	0	0	0	0,53	0
	<i>A. parva</i>	423,5	0,52	3,11	272,2	2,7	1,08	695,7	1,8
	<i>Anchoa</i> sp.	66,33	0,08	0,49	20,52	0,22	0,08	86,85	0,22
	<i>A. tricolor</i>	12,5	0,48	0,09	141,9	0,31	0,56	154,4	0,4
	<i>C. edentulus</i>	7,32	1,67	0,05	8,31	8,31	0,03	15,63	0,04
	<i>L. grossidens</i>	29,84	29,84	0,22	0	0	0	29,84	0,08
Ephippidae	<i>C. faber</i>	4,16	2,08	0,03	0	0	0	4,16	0,01
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	1066	0,66	7,82	672,5	15,64	2,68	1738	4,49
	<i>E. melanopterus</i>	731,2	0,93	5,37	3478	3,38	13,84	4209	10,86
	<i>E. brasilianus</i>	19,26	19,26	0,14	0	0	0	19,26	0,05
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	276,8	6,44	2,03	24,44	12,22	0,1	301,2	0,78
	<i>C. shufeldti</i>	181,9	1,36	1,34	99,35	1,29	0,4	281,3	0,73
	<i>G. broussonnetii</i>	0	0	0	106	106	0,42	106	0,27
	<i>M. meeki</i>	1,63	0,41	0,01	13,91	0,37	0,06	15,54	0,04
Haemulidae	<i>G. luteus</i>	5,27	1,32	0,04	0	0	0	5,27	0,01
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	352,3	4,83	2,59	437,1	7,8	1,74	789,4	2,04
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	1,52	0,38	0,01	5,3	0,59	0,02	6,82	0,02
Mugilidae	<i>M. curema</i>	9,54	3,18	0,07	7,62	7,62	0,03	17,16	0,04
	<i>Mugil</i> sp. 1	0	0	0	86,67	28,89	0,34	86,67	0,22
	<i>Mugil</i> sp. 2	1,3	0,26	0,01	0,61	0,2	0	1,91	0
Ophichthidae	<i>O. gomesii</i>	0	0	0	4,58	4,58	0,02	4,58	0,01
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	29,48	11,26	0,22	209,4	1,89	0,83	238,9	0,62
	<i>E. crossotus</i>	0	0	0	9,55	1,91	0,04	9,55	0,02
	<i>P. orbignyanus</i>	0	0	0	12	1,5	0,05	12	0,03
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>	25,1	2,18	0,18	0	0	0	25,1	0,06
	<i>M. littoralis</i>	0	0	0	107,1	107,1	0,43	107,1	0,28
	<i>M. furnieri</i>	0	0	0	16,25	5,42	0,06	16,25	0,04
	<i>Stellifer</i> sp.	0	0	0	1,87	1,87	0,01	1,87	0
Serranidae	<i>D. radiale</i>	1,43	1,43	0,01	2,14	2,14	0,01	3,57	0,01
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	0,82	0,41	0,01	0,23	0,23	0	1,05	0
	<i>S. foetens</i>	0	0	0	7,06	3,53	0,03	7,06	0,02
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	2126	1,94	15,61	2453	7,5	9,76	4579	11,82
	Total	13620			25126			38746	

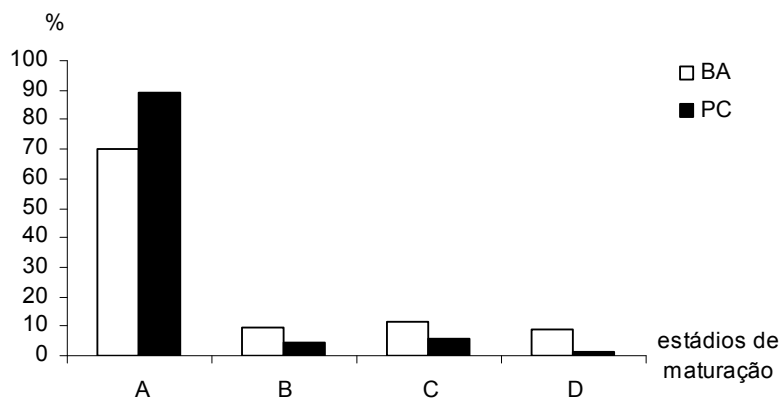


FIGURA 12 - ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR ÁREA AMOSTRAL (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

No banco arenoso quatro espécies apresentaram todos os estádios de maturação gonadal: *Atherinella brasiliensis*, *Microgobius meeki*, *Sphoeroides testudineus* e *Hyporhamphus unifasciatus*, sendo que *A. brasiliensis* tinha um número semelhante de indivíduos em todos os estádios e as outras espécies mais de 50% dos indivíduos eram imaturos (A). Na planície controle cinco espécies ocorreram em todos os estádios de maturação: *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Bathygobius soporator*, *Ctenogobius shufeldti* e *Hyporhamphus unifasciatus*, dessas *C. shufeldti* e *B. soporator* possuíram maioria de indivíduos maduros (C), enquanto que as outras espécies apresentaram mais indivíduos no estágio A.

Na planície controle a maioria dos exemplares de *Atherinella brasiliensis* estavam no estágio A (60%), já no banco arenoso a ocorrência de indivíduos por estágio de maturação não foi muito diferente. Nos dois locais *Strongylura timucu* esteve presente nos estádios imaturo e em maturação, porém no banco arenoso 90% dos indivíduos eram imaturos e na planície a maioria estava em maturação (60%). No banco arenoso 51% dos exemplares de *Anchoa parva* eram maduros, já na planície controle, apesar de possuir indivíduos em todos os estádios de maturação, a grande maioria (97%) eram imaturos. As espécies *Cetengraulis edentulus*, *Diapterus rhombeus* e *Eucinostomus melanopterus* apresentaram exemplares no estágio A na planície e peixes no estágio B no banco arenoso. Entre os dois exemplares de *Bathygobius soporator* do banco arenoso, um estava em maturação e o outro era maduro, na planície controle, por outro lado a maioria dos

indivíduos (52%), eram maduros. Predominaram os imaturos (79%) de *Ctenogobius shufeldti* no banco arenoso, enquanto que na planície a maioria eram maduros (47%). Com relação a espécie *Syngnathus pelagicus*, na planície controle um era maduro e o outro era imaturo, e o único exemplar presente no banco arenoso era imaturo. A maioria dos espécimes de *Microgobius meeki*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Citharichthys arenaceus* e *Sphoeroides testudineus* eram imaturos, porém estas espécies também apresentaram outros estádios de maturação gonadal nas duas áreas de coleta. As demais espécies (12) com ocorrência nos dois lugares foram representadas na área apenas por exemplares imaturos (Tab. 3).

Recrutas de primeiro ano de *Atherinella brasiliensis* ocorreram nos dois locais praticamente o ano todo, principalmente durante os meses de verão e outono. Indivíduos em maturação estiveram presentes quase o ano todo no banco arenoso, não tendo sido capturados na planície em janeiro, abril, maio e julho. Exemplares maduros foram mais abundantes no banco arenoso, com a maioria deles ocorrendo na primavera e verão, enquanto que na planície controle um maior número de peixes maduros foram encontrados nas amostras de setembro e outubro. Os espécimes em desova foram capturados em maior quantidade no banco arenoso, principalmente nos meses de agosto e setembro (Fig. 13).

TABELA 3 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS E PORCENTAGEM POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE CADA ESPÉCIE POR ÁREA (A = IMATUROS, B = EM MATURAÇÃO, C = MADUROS, D = Esvaziado)

Estádios de maturação	Banco arenoso								Planície controle							
	A		B		C		D		A		B		C		D	
Taxa	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>A. lineatus</i>	4	100	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	0	0	0	0
<i>T. paulistanus</i>	2	100	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
<i>G. genidens</i>									52	95	3	5	0	0	0	0
<i>A. brasiliensis</i>	163	29	103	18	152	27	144	26	363	60	40	6,6	113	19	88	15
<i>S. timucu</i>	9	90	1	10	0	0	0	0	2	40	3	60	0	0	0	0
<i>P. pilicornis</i>									0	0	0	0	0	0	1	100
<i>C. latus</i>																
<i>C. chrysurus</i>	2	100	0	0	0	0	0	0								
<i>O. saurus</i>	11	100	0	0	0	0	0	0	59	100	0	0	0	0	0	0
<i>C. parallelus</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	139	100	0	0	0	0	0	0
<i>S. tessellatus</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	4	100	0	0	0	0	0	0
<i>C. spinosus</i>	5	100	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	0	0	0	0
<i>G. guavina</i>	1	100	0	0	0	0	0	0								
<i>A. lyolepis</i>									2	100	0	0	0	0	0	0
<i>A. parva</i>	28	47	0	0	30	51	1	1,7	312	97	1	0,3	9	2,8	1	0,3
<i>Anchoa</i> sp.	32	100	0	0	0	0	0	0	62	100	0	0	0	0	0	0
<i>A. tricolor</i>	83	100	0	0	0	0	0	0	26	100	0	0	0	0	0	0
<i>C. edentulus</i>	0	0	1	100	0	0	0	0	5	100	0	0	0	0	0	0
<i>L. grossidens</i>									0	0	0	0	0	0	1	100
<i>C. faber</i>									2	100	0	0	0	0	0	0
<i>D. rhombeus</i>	35	81	8	19	0		0		154	100	0	0	0	0	0	0
<i>E. melanopterus</i>	370	96	16	4	0		0		457	100	0	0	0	0	0	0
<i>E. brasilianus</i>									1	100	0	0	0	0	0	0
<i>B. soporator</i>	0	0	1	50	1	50	0	0	9	20	11	25	23	52	1	2,3
<i>C. shufeldti</i>	61	79	9	12	7	9,1	0	0	33	26	25	20	58	47	9	7
<i>G. broussonnetii</i>	0	0	1	100	0	0	0	0								
<i>M. meeki</i>	23	61	3	7,9	8	21	4	11	3	75	1	25	0	0	0	0
<i>G. luteus</i>									4	100	0	0	0	0	0	0
<i>H. unifasciatus</i>	30	54	18	32	4	7	4	7	40	55	19	26	9	12	5	6,8
<i>S. hispidus</i>	9	100	0	0	0	0	0	0	4	100	0	0	0	0	0	0
<i>M. curema</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0
<i>Mugil</i> sp.1	3	100	0	0	0	0	0	0								
<i>Mugil</i> sp.2	3	100	0	0	0	0	0	0	5	100	0	0	0	0	0	0
<i>O. gomesii</i>	1	100	0	0	0	0	0	0								
<i>C. arenaceus</i>	108	97	1	1	2	2	0	0	17	100	0	0	0	0	0	0
<i>E. crossotus</i>	5	100	0	0	0	0	0	0								
<i>P. orbignyanus</i>	8	100	0	0	0	0	0	0								
<i>B. ronchus</i>									22	100	0	0	0	0	0	0
<i>M. littoralis</i>	0	0	0	0	1	100	0	0								
<i>M. furnieri</i>	3	100	0	0	0	0	0	0								
<i>Stellifer</i> sp.	1	100	0	0	0	0	0	0								
<i>D. radiale</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
<i>S. pelagicus</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0
<i>S. foetens</i>	2	100	0	0	0	0	0	0								
<i>S. testudineus</i>	237	95	9	3,6	2	1	1	0,4	326	98	7	2	0	0	0	0

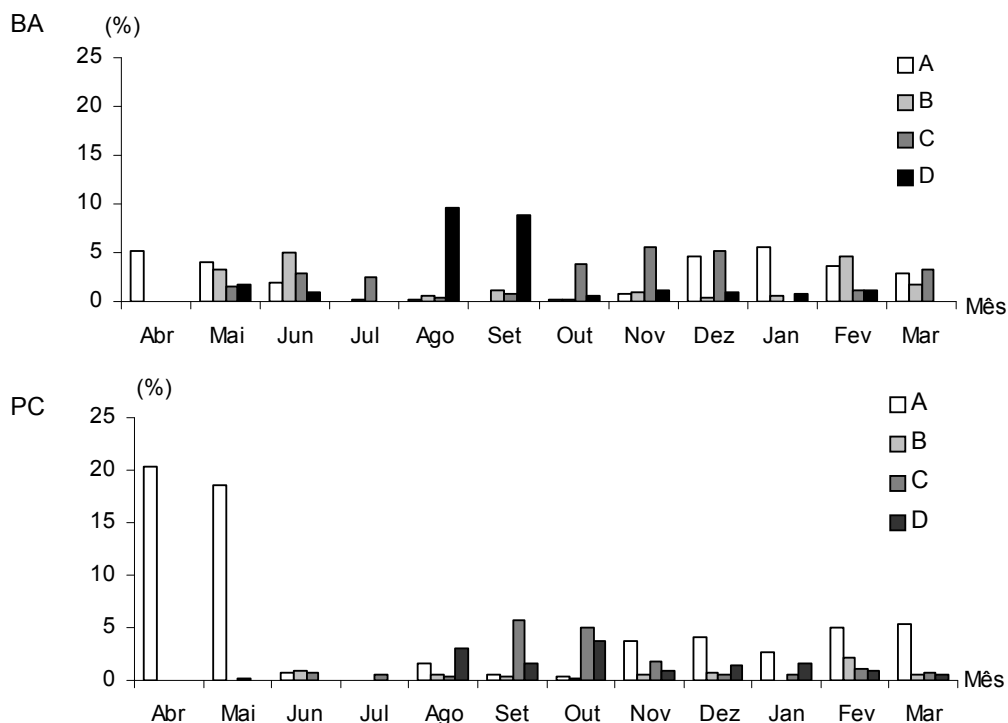


FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Atherinella brasiliensis*, ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

Os espécimes de *Ctenogobius shufeldti* estiveram presentes no estágio imaturo, principalmente em janeiro (35,1%) e agosto (36,4%) no banco arenoso e em abril (15,2%) na planície controle. Indivíduos em maturação foram mais abundantes em janeiro nos dois locais. Na planície controle houve uma maior quantidade de exemplares maduros (37,6%) no mês de janeiro, com um menor número de exemplares neste estágio, principalmente no verão (Fig. 14).

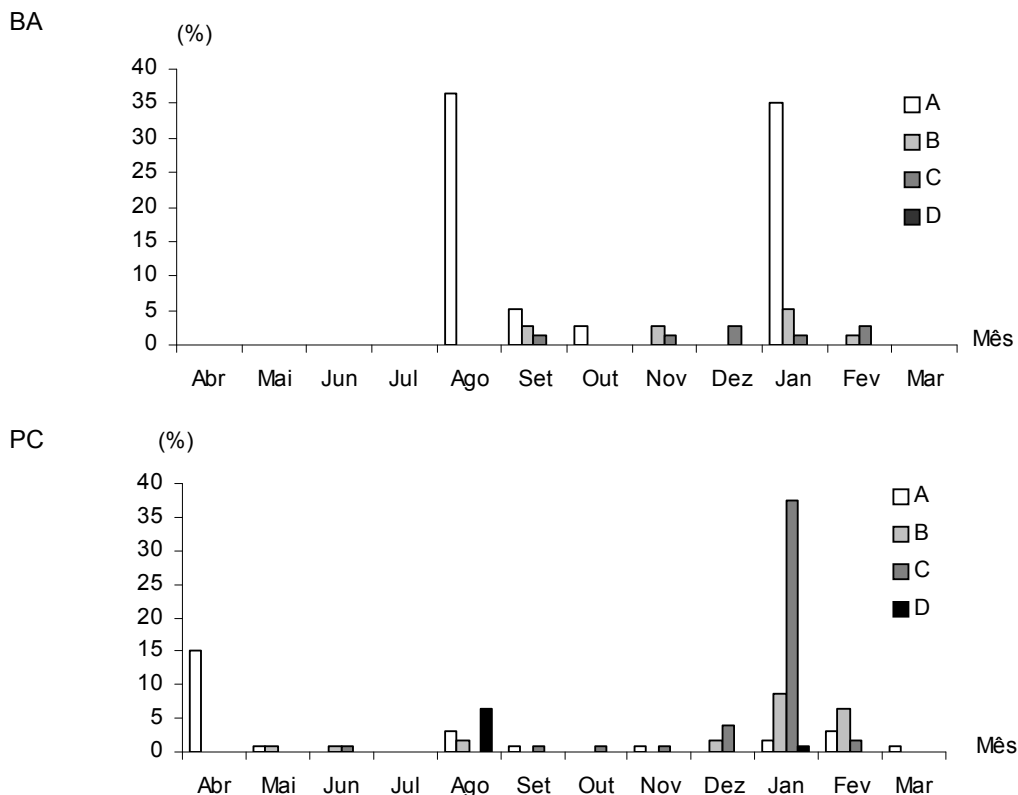


FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Ctenogobius shufeldti*, ESPÉCIE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = Esvaziado).

No banco arenoso os imaturos de *Anchoa parva* ocorreram apenas em janeiro (33,9%), fevereiro (8,5%), junho (1,7%) e julho (3,4%). Não foram encontrados indivíduos em maturação. Exemplos maduros foram abundantes no mês de outubro (50,9%), com poucos indivíduos desovados em janeiro nos dois ambientes. Na planície controle, os exemplares no estágio imaturo apareceram em quantidades semelhantes no verão, outono e inverno, com exceção de abril e agosto, meses sem captura da espécie. Um exemplar em maturação foi capturado no mês de junho. Indivíduos maduros ocorreram com frequências muito baixas e apenas nos meses de janeiro (0,3%), e novembro (2,8%) (Fig. 15).

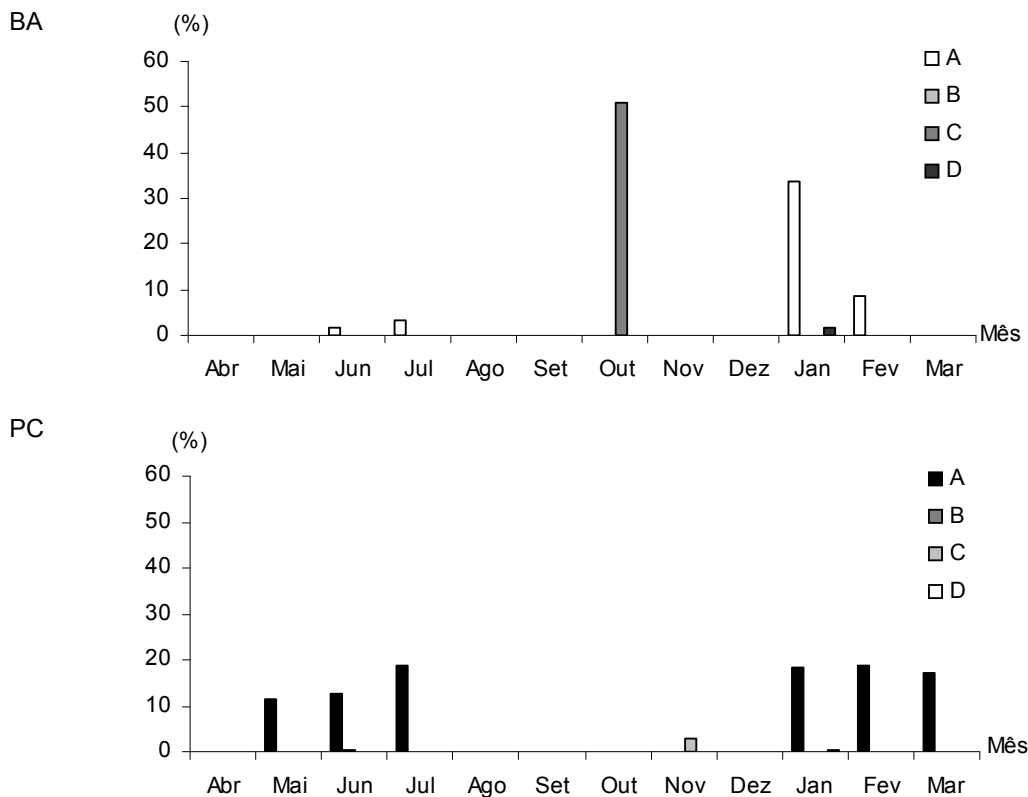


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Anchoa parva*, ESPÉCIE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = Esvaziado).

A espécie *Hyporhamphus unifasciatus* foi capturada em grandes quantidades nos meses de verão e outono nos dois locais de coleta. No banco arenoso os imaturos estiveram presentes nas amostras de abril, junho e novembro, com a maior frequência no primeiro mês (23,2%). Exemplares em maturação foram capturados apenas na primeira metade do ano, com as maiores frequências em fevereiro (13,0%), março (13,0%) e abril (5,4%). No banco arenoso, os adultos, num total de 7,2% da captura total, só ocorreram no verão, com os desovados aparecendo apenas em abril (7,1%). Na planície controle os indivíduos imaturos estiveram presentes principalmente nos meses de dezembro a março, sendo mais abundantes em janeiro (16,4%), fevereiro (9,6%) e março (16,4%). Exemplares em maturação não apareceram no inverno, com maior presença em janeiro (11,0%) e março (6,9%). Os peixes maduros foram encontrados na área apenas em janeiro (8,2%) e

dezembro (4,1%) e os desovados em fevereiro (2,7%), outubro (1,4%) e dezembro (2,7%) (Fig. 16).

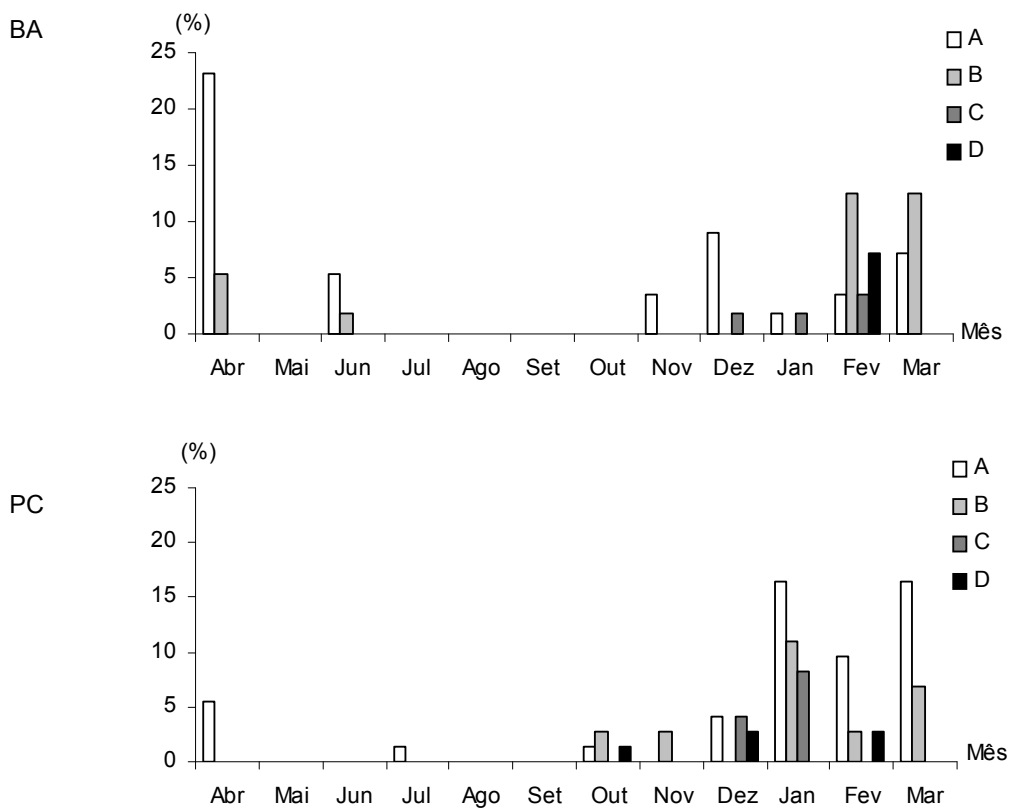


FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Hyporhamphus unifasciatus*, ESPÉCIE PRESENTE TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

No banco arenoso e na planície controle as espécies marinho-estuarinas predominaram, seguidas pelas espécies marinhas e estuarinas. Quanto ao hábito alimentar predominaram as espécies bentofágicas e planctofágicas. Considerando a distribuição vertical a maioria das espécies foi classificada como demersal. No banco arenoso e na planície controle a maior parte das espécies ficou dividida entre alta (10 e 14 respectivamente) e baixa (14 e 13) importância econômica (Tabs. 4 e 5). Espécies demersais predominaram nos dois locais, porém a abundância dessas espécies no banco arenoso foi menor do que na planície controle, de forma que o banco arenoso apresentou 42% em biomassa de peixes demersais e a planície controle apresentou 69%.

TABELA 4 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS DO HÁBITO DE VIDA, (D = DEMERSAL, P = PELÁGICA) ALIMENTAÇÃO, OCORRÊNCIA (M = MARINHA, ME = MARINHA ESTUARINA e E = ESTUARINA) E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DE CADA ESPÉCIE COLETADA NO BANCO ARENOSO E NA PLANÍCIE CONTROLE.

Família	Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Ocorrência	Importância econômica
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	D	Bentof/piscív.	ME	Alta
	<i>T. paulistanus</i>	D	Onívora	ME	Alta
Ariidae	<i>G. genidens</i>	D		ME	Alta
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	P	Onívora	E	Alta
Belonidae	<i>S. timucu</i>	P	Planctofágica	ME	Média
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>	D		M	Baixa
Carangidae	<i>C. latus</i>	P	Bentof/piscív.	ME	Alta
	<i>C. chrysurus</i>	P	Onívora	ME	Alta
	<i>O. saurus</i>	P	Bentof/piscív.	ME	Alta
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	D	Bentofágica	ME	Alta
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	D		ME	Muito alta
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
Eleotridae	<i>G. guavina</i>	D	Piscívora	ME	Baixa
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>	P	Planctofágica	ME	Alta
	<i>A. parva</i>	P	Planctofágica	ME	Alta
	<i>A. tricolor</i>	P	Planctofágica	ME	Alta
	<i>C. edentulus</i>	P	Planctofágica	M	Alta
	<i>L. grossidens</i>	P	Planctofágica	ME	Alta
Ephippidae	<i>C. faber</i>	D	Bentofágica	M	Alta
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	D	Bentofágica	ME	Média
	<i>E. melanopterus</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
	<i>E. brasilianus</i>	D		M	Alta
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
	<i>C. shufeldti</i>	D		doce E	Baixa
	<i>G. broussonnetii</i>	D		doce ME	Baixa
	<i>M. meeki</i>	D		ME	Baixa
Haemulidae	<i>G. luteus</i>	D		ME	Baixa
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	P	Planctofágica	ME	Média
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	D	Bentofágica	M	Baixa
Mugiidae	<i>M. curema</i>	P	Onívora	ME	Média
Ophichthidae	<i>O. gomesii</i>	D		M	
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	D	Bentofágica	E	Baixa
	<i>E. crossotus</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
	<i>P. orbignyanus</i>	D	Bentofágica	M	Alta
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
	<i>M. littoralis</i>	D	Bentofágica	M	Média
	<i>M. furnieri</i>	D	Bentofágica	ME	Média
Serranidae	<i>D. radiale</i>	D	Bentofágica	ME	Baixa
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	P	Planctofágica	E	Baixa
	<i>S. foetens</i>	D	Bentofágica	M	Baixa
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	D	Bentofágica	E	Baixa

FONTE: www.fishbase.org

TABELA 5 - AGRUPAMENTO DE ESPÉCIES POR HÁBITO DE VIDA, ALIMENTAÇÃO, OCORRÊNCIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA POR ÁREA DE OCORRÊNCIA.

		BA (n)	BA (%)	PC (n)	PC (%)
Guilda funcional	Pelágica	10	31,25	12	37,5
	Demersal	22	68,75	20	62,5
Habito alimentar	Piscívora	1	3,7	0	0
	Planctofágica	6	22,22	8	32
	Bentofágica	15	55,56	12	48
	Bentof/piscívora	1	3,7	2	8
	Onívora	4	14,81	3	12
Local de ocorrência	Marinha Estuarina	20	60,61	22	68,75
	Estuarina	4	12,12	4	12,5
	Doce Marinha Estuarina	1	3,03	0	0
	Doce Estuarina	1	3,03	1	3,13
	Marinha	7	15,15	5	15,63
Importância econômica	Muito alta	1	3,13	1	3,03
	Alta	10	31,25	14	42,42
	Média	7	21,88	4	12,12
	Baixa	14	43,75	13	39,39

Os indivíduos capturados, de um modo geral, eram de pequeno porte. O menor exemplar do banco arenoso, com 7 mm de comprimento padrão, foi da espécie *Spherooides testudineus* e da planície um *Eucinostomus melanopterus* com 9 mm de comprimento padrão. No banco arenoso, o maior espécime foi uma *Strongylura timucu* com 398 mm, enquanto que na planície também foi uma *Strongylura timucu* com 287 mm. A média do comprimento padrão nas duas áreas amostradas foi de $54,37 \pm 32,34$ mm, com uma média de $63,61 \pm 33,72$ mm no banco arenoso, e de $47,95 \pm 29,71$ mm na planície. Os tamanhos (CP) médios entre as duas áreas foram significativamente diferentes ($F = 260,305$, $p < 0,0001$) (Tab. 6). O banco arenoso apresentou 15 espécies com maior tamanho médio em comparação com a planície controle, uma espécie apresentou o mesmo tamanho médio nos dois locais e as outras nove espécies tiveram maiores médias de comprimento padrão na planície controle.

O peso dos indivíduos variou de 0,1 g na espécie *Eucinostomus melanopterus* coletada na planície controle, a 431,72 g de uma *Strongylura timucu* coletada no banco arenoso. A média geral para as duas áreas foi de $4,98 \pm 9,49$ g. No banco arenoso o menor peso foi de 0,3 g registrado nas espécies *Citharichthys arenaceus* e *Spherooides testudineus*, com uma média de peso de $7,09 \pm 12,95$ g. O maior peso registrado na planície controle foi de 41,62 g, tendo uma média de $3,51 \pm 5,56$ g. Os dois locais também se mostraram diferentes quanto ao peso ($F = 154,381$, $p < 0,0001$) (Tab. 7).

TABELA 6 - VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DE COMPRIMENTO PADRÃO (CP) E DESVIO PADRÃO PARA CADA ESPÉCIE COLETADA POR ÁREA

Família	Taxa	Banco arenoso				Planície controle			
		Mín.	Méd.	Máx.	Desvio padrão	Mín.	Méd.	Máx.	Desvio padrão
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	3,5	3,85	4,2	0,3512	1,7	2,2	3	0,39881
	<i>T. paulistanus</i>	1,9	2,85	3,8	1,3435	1,3	1,3	1,3	
Ariidae	<i>G. genidens</i>					4,5	5,2	8,6	0,61905
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	1,7	9,5	13,4	2,086	1,5	7,75	14,6	2,98742
Belonidae	<i>S. timucu</i>	9,5	17,3	39,8	8,2237	16,9	21,8	28,7	4,41724
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>					4,8	4,8	4,8	
Carangidae	<i>C. latus</i>					3,9	4,3	4,7	0,56569
	<i>C. chrysurus</i>	1,6	2,05	2,5	0,6364				
	<i>O. saurus</i>	1,5	7,4	11,9	3,8294	1,2	2,3	5,3	0,9422
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>		2,5			1,5	5,15	8	1,72213
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	3,1	3,1	3,1		3	4,5	8,2	2,26936
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	1,2	1,7	2,1	0,3271	2,5	3,97	5,3	1,03556
Eleotridae	<i>G. guavina</i>	8	8	8					
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>					2,5	2,9	3,3	0,56569
	<i>A. parva</i>	3	5,6	6,8	1,4503	2,3	3,4	7,4	0,91693
	<i>Anchoa</i> sp.	2,5	2,8	3,1	0,1409	1,8	2,1	3	0,24919
	<i>A. tricolor</i>	2,3	3,1	5,6	0,7372	2,4	3,3	5,4	0,67167
	<i>C. edentulus</i>		7,5			4	4,4	5	0,44497
	<i>L. grossidens</i>					13,4	13,4	13,4	
Ephippidae	<i>C. faber</i>					2	2,8	3,6	1,13137
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	3,9	7,2	10,8	1,5733	1,3	3,5	8	1,40282
	<i>E. melanopterus</i>	1,7	5,2	14,2	1,5723	0,9	2,7	8,8	1,32585
	<i>E. brasilianus</i>					8,5	8,5	8,5	
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	6	7,5	9	2,1213	3,26	5,7	10,3	1,36854
	<i>C. shufeldti</i>	1,9	3,4	15		2,1	4,3	8,2	0,80382
	<i>G. broussonnetii</i>		28,5						
	<i>M. meeki</i>	1,9	2,7	3,5	0,3866	2,7	2,95	3,1	0,17078
Haemulidae	<i>G. luteus</i>					2,4	3,05	3,7	0,53229
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	1,79	12,55	19,2	3	3	11,4	16,2	2,68916
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	1,6	2,4	3,2	0,5151	1,8	2	2,2	0,18257
Mugilidae	<i>M. curema</i>		6,5			3,3	4,4	6,5	1,62583
	<i>Mugil</i> sp. 1	10,5	10,9	12,3	0,9452				
	<i>Mugil</i> sp. 2	1,6	2,1	2,6	0,5	2,2	2,5	2,8	0,23875
Ophichthidae	<i>O. gomesii</i>								
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	0,9	3,7	11,9	1,7528	1,8	3	10,5	1,96015
	<i>E. crossotus</i>	3	3,6	6	1,182				
	<i>P. orbignyanus</i>	2,2	2,55	7,4	2,0287				
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>					2,7	3,55	4,3	0,42009
	<i>M. littoralis</i>		16,8						
	<i>M. furnieri</i>	4,6	6,8	7,9	1,6803				
	<i>Stellifer</i> sp.		4,4						
Serranidae	<i>D. radiale</i>	4,7	4,7	4,7		4,6	4,6	4,6	
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	7,8	7,8	7,8		6	8,9	11,8	4,10122
	<i>S. foetens</i>	4,2	6,45	8,7	3,182				
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	0,7	4,2	24	1,9493	0,9	3,3	9,1	1,28367

TABELA 7 - VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DE PESO (g) E DESVIO PADRÃO PARA CADA ESPÉCIE COLETADA POR ÁREA

Família	Taxa	Banco arenoso				Planície Controle			
		Min.	Méd.	Máx.	Desvio padrão	Min.	Méd.	Máx.	Desvio padrão
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	2,02	2,31	3,3	0,5624	0,16	0,48	1,39	0,3977
	<i>T. paulistanus</i>	0,16	1,085	2,01	1,3081	0,1	0,1	0,1	
Ariidae	<i>G. genidens</i>					1,19	2,4	5,32	0,6808
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	0,04	11,69	63,57	7,0936	0,03	5,955	41,62	836,631
Belonidae	<i>S. timucu</i>	0,73	7,49	20,13	5,9322	6,67	13,55	30,26	9,2285
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>					3,03	3,03	3,03	
Carangidae	<i>C. latus</i>	0,14	0,22	0,3	0,1131	1,56	2,32	3,08	1,0748
	<i>C. chrysurus</i>	0,05	5,27	21,42	7,6873	0,07	0,31	2,54	0,5552
	<i>O. saurus</i>								
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	0,22	0,22	0,22		0,09	2,375	9,4	1,994
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	0,39	0,39	0,39		0,31	0,855	4,59	198,522
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	0,22	0,7	1,01	0,2941	1,73	15,1	22,42	10,352
Eleotridae	<i>G. guavina</i>	7,53	7,53	7,53					
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>	0,2	2,28	4,6	1,6212	0,14	0,265	0,39	0,1768
	<i>A. parva</i>	0,17	0,225	0,32	0,0398	0,09	0,46	7,34	0,86879
	<i>Anchoa</i> sp.	0,09	0,31	2,18	0,4765	0,04	0,08	0,18	0,0317
	<i>A. tricolor</i>	8,31	8,31	8,31		0,12	0,32	1,69	0,363
	<i>C. edentulus</i>					1,04	1,65	2,21	0,4618
	<i>L. grossidens</i>					29,84	29,84	29,84	
Ephippidae	<i>C. faber</i>	1,88	15,05	39,84	9,3196	0,53	2,08	3,63	2,192
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	0,14	3,705	78,07	5,7337	0,06	1,56	19,3	3,0717
	<i>E. melanopterus</i>					0,01	0,46	18,91	1,9042
	<i>E. brasilianus</i>					19,26	19,26	19,26	
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	5,47	12,22	18,97	9,5459	0,94	4,97	29,19	4,8831
	<i>C. shufeldti</i>	0,07	0,72	6,25	0,3438	0,12	1,23	15,65	1,6601
	<i>G. broussonnetii</i>	106	106	106		0,3	0,425	0,48	0,0885
	<i>M. meeki</i>	0,11	0,28	2,21					
Haemulidae	<i>G. luteus</i>					0,7	1,19	2,19	0,6259
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	0,85	6,81	22,1	5,2746	0,11	4,17	15,08	3,0851
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	0,23	0,6	1,09	0,2826	0,26	0,395	0,47	0,1023
Mugilidae	<i>M. curema</i>	7,62	7,62	7,62	6,5613	0,98	2,05	6,51	2,9331
	<i>Mugil</i> sp. 1	23,4	27,17	36,14	0,106	0,15	0,29	0,4	0,1051
	<i>Mugil</i> sp. 2	0,09	0,22	0,3					
Ophichthidae	<i>O. gomesii</i>	4,58	4,58	4,58					
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	0,03	0,8	27,31	3,9596	0,05	0,57	17,91	4,19886
	<i>E. crossotus</i>	0,58	0,95	5,12	1,8833				
	<i>P. orbignyanus</i>	0,21	0,34	6,42	22,692				
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>	107	107,1	107,1	3,5236	0,1	1,175	1,96	0,4457
	<i>M. littoralis</i>	1,76	5,7	8,79					
	<i>M. furnieri</i>	1,87	1,87	1,87					
	<i>Stellifer</i> sp.								
Serranidae	<i>D. radiale</i>	2,14	2,14	2,14		1,43	1,43	1,43	
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	0,23	0,23	0,23	4,2002	0,09	0,41	0,73	0,45255
	<i>S. foetens</i>	0,56	3,53	6,5					
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	0,03	3,54	431,72	27,881	0,04	2,01	28,68	2,9461

4.2.2 Estrutura de população das espécies mais abundantes

4.2.2.1 Estrutura populacional de *Anchoa parva*

A amplitude de comprimento padrão para *Anchoa parva* no banco arenoso foi de 30 mm a 68 mm, sendo a média $50,01 \pm 14,50$ mm, na planície controle o comprimento variou de 23 mm a 74 mm, com média de $36,32 \pm 9,17$ mm. O peso variou, no banco arenoso, de 0,20 g a 4,60 g, com média de $2,70 \pm 1,39$ g, na planície controle o peso mínimo foi 0,09 g e o máximo 7,34 g, sendo a média $0,52 \pm 0,59$ g. A estrutura em tamanho da *Anchoa parva* diferiu entre os dois locais ($F = 90,54$, $p < 0,0001$), sendo que no banco arenoso os indivíduos apresentaram tamanhos maiores que na planície controle. A estrutura em peso também foi diferente ($F = 95,19$, $p < 0,0001$), com um maior peso médio no banco arenoso (Fig. 17).

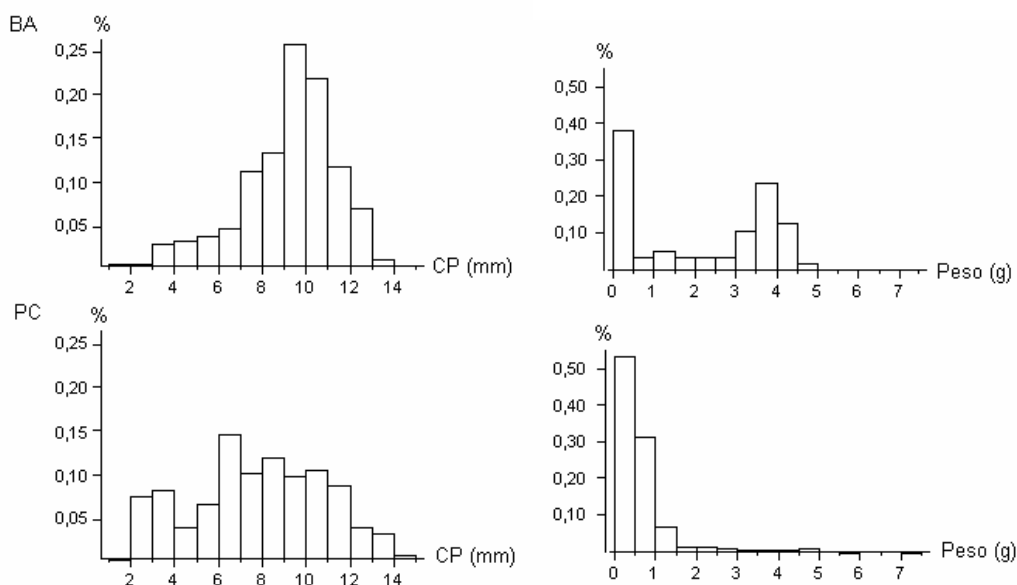


FIGURA 17 – FREQUENCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE *Anchoa parva* POR CLASSE DE TAMANHO (CP = COMPRIMENTO PADRÃO) E FREQUENCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE)

A proporção de imaturos foi grande nas duas áreas, sendo comparativamente maior na planície, por outro lado a frequência de estádios C e D foram maiores no banco arenoso. A presença de um maior número de exemplares em atividade

reprodutiva resultou numa maior proporção de sexos identificados no banco arenoso (Fig. 18).

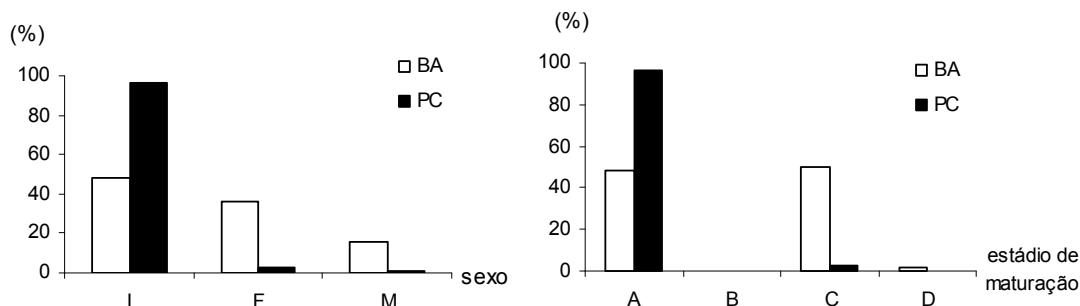


FIGURA 18 - PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE *Anchoa parva* PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

4.2.2.2 Estrutura populacional de *Atherinella brasiliensis*

A amplitude de comprimento padrão para *Atherinella brasiliensis* no banco arenoso foi de 17 mm a 134 mm, sendo a média $95 \pm 20,86$ mm, na planície controle o comprimento variou de 15 mm a 146 mm, com média de $77,5 \pm 29,87$ mm. O peso variou, no banco arenoso, de 0,04 g a 63,57 g, com média de $11,69 \pm 7,094$ g, na planície controle o peso mínimo foi 0,03 g e o máximo 41,62 g, sendo a média $5,96 \pm 8,37$ g. Entre os dois locais de estudo tanto a estrutura em tamanho ($F = 88,386$, $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$), quanto a estrutura em peso ($F = 56,878$, $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) de *Atherinella brasiliensis* foram diferentes (Fig. 19).

No banco arenoso a espécie ocorreu nos quatro estádios de maturação gonadal, com freqüências bastante semelhantes entre eles. Na planície controle, também foram capturados indivíduos em todos os estádios de maturação, porem nesta área foram mais abundantes indivíduos no estágio A. Nas amostras do banco arenoso predominaram fêmeas (55,16%), já na planície controle na maioria dos exemplares não foi possível identificar o sexo (57,45%) (Fig.20).

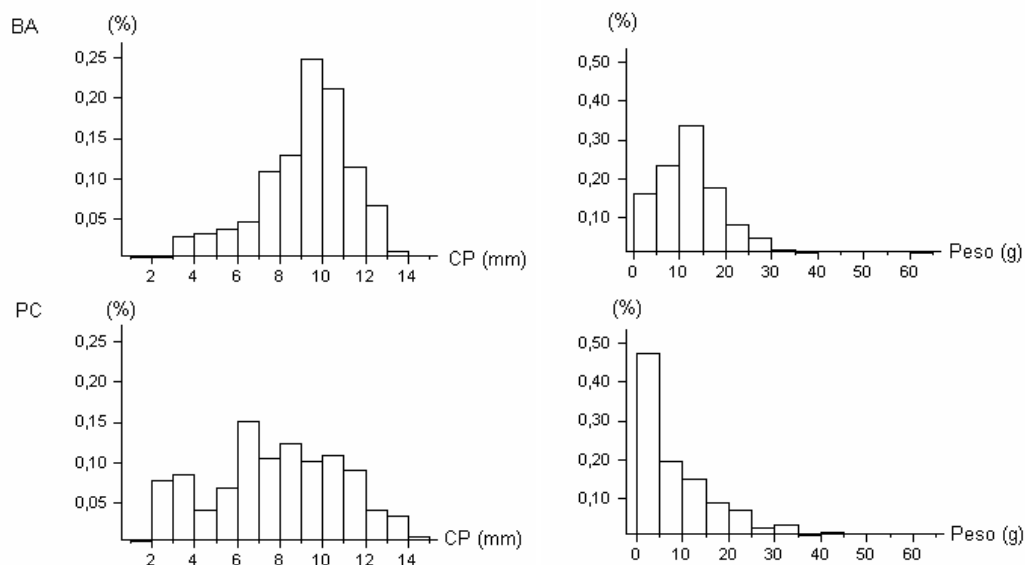


FIGURA 19 - FREQUENCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE *Atherinella brasiliensis* POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUENCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE.

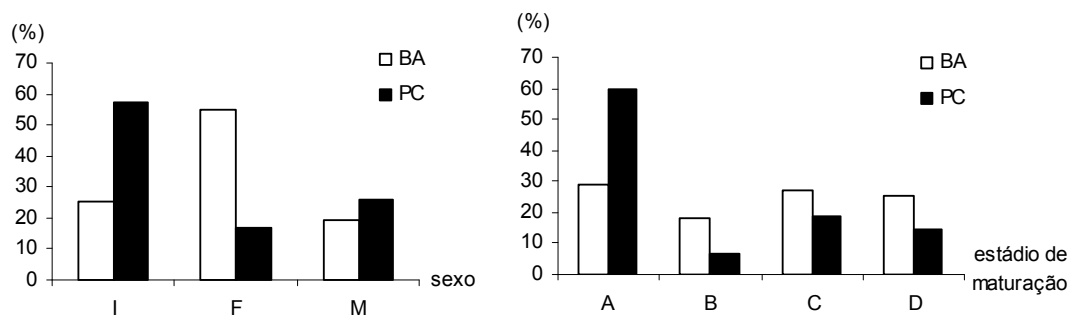


FIGURA 20 - PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE *Atherinella brasiliensis* PARA AS DUAS ÁREAS AMOISTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZADO).

4.2.2.3 Estrutura populacional de *Eucinostomus melanopterus*

No banco arenoso a amplitude de comprimento padrão de *Eucinostomus melanopterus* foi de 17 mm a 142 mm, com média de $52 \pm 15,72$ mm, já na planície controle o comprimento padrão variou de 9 mm a 88 mm, com média de $27 \pm 13,26$ mm. A estrutura em tamanho apresentou diferenças entre os dois lugares ($F = 534,270$, $p < 0,0001$). Quanto à estrutura em peso os exemplares apresentaram

variações entre 0,14 g e 78,7 g no banco arenoso, com uma média de $3,7 \pm 5,73$ g, enquanto que na planície controle os valores estiveram entre 0,01 g e 18,91 g, e apresentaram uma média foi de $0,46 \pm 1,90$ g. As áreas também diferiram na estrutura em peso ($F = 177,937$, $p < 0,0001$) (Fig. 21).

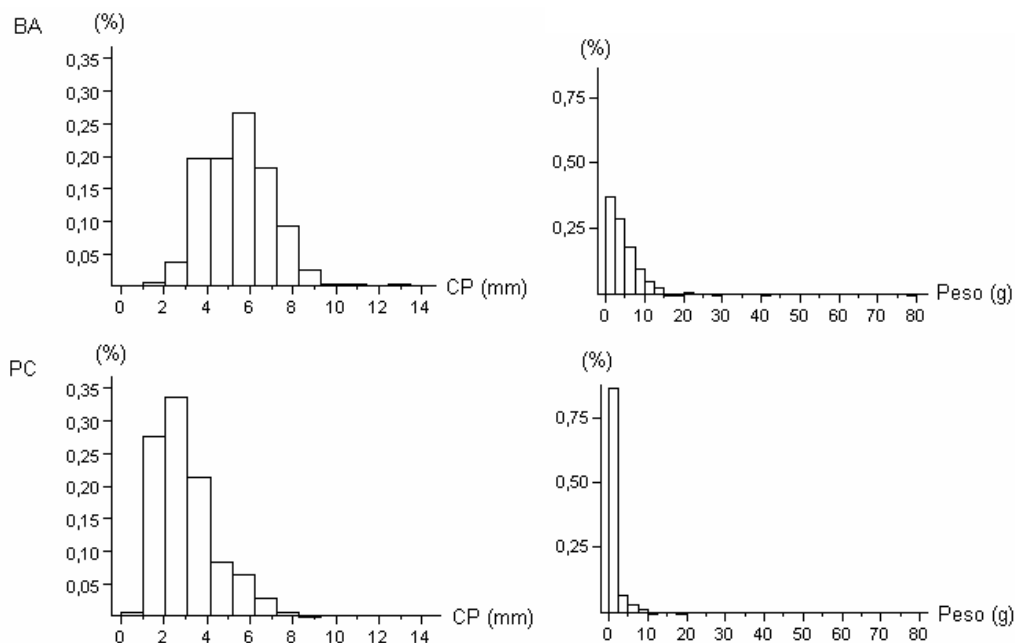


FIGURA 21 – FREQUENCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE *Eucinostomus melanopterus* POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUENCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE.

A proporção sexual nos dois locais foi semelhante, com alta proporção de indivíduos nos quais não foi possível identificar o sexo. Todos os indivíduos da planície controle eram imaturos, no banco arenoso a maioria eram imaturos e alguns indivíduos estavam no estágio B de maturação (Fig. 22).

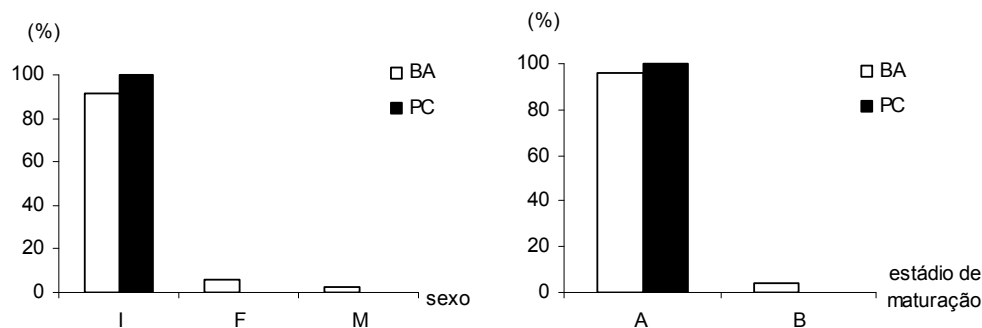


FIGURA 22 - PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE *Eucinostomus melanopterus* PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

4.2.2.4 Estrutura populacional de *Sphoeroides testudineus*

O comprimento padrão de *Sphoeroides testudineus* no banco arenoso variou de 7 mm a 24 mm e a média foi de $4,2 \pm 19,5$ mm, já na planície controle esteve entre 9 mm e 91 mm, com uma média de $3,3 \pm 12,83$ mm. O comprimento padrão médio das duas áreas foram diferentes ($F = 44,093$, $p < 0,0001$). O menor peso registrado para *Sphoeroides testudineus* no banco arenoso foi de 0,03 g e o maior 431,72 g, com média de $3,54 \pm 27,88$ g. Na planície controle o menor peso foi 0,04 g e o maior 28,68 g, com média de $2,01 \pm 2,95$ g. A estrutura em peso também diferiu entre os dois locais de coleta ($F = 6,8387$, $p = 0,0242$) (Fig. 23).

Os dois locais apresentam um maior número de imaturos (A), indivíduos cujo sexo não foi possível definir, porém no banco arenoso a proporção de adultos foi um pouco maior do que na planície controle (Fig.24).

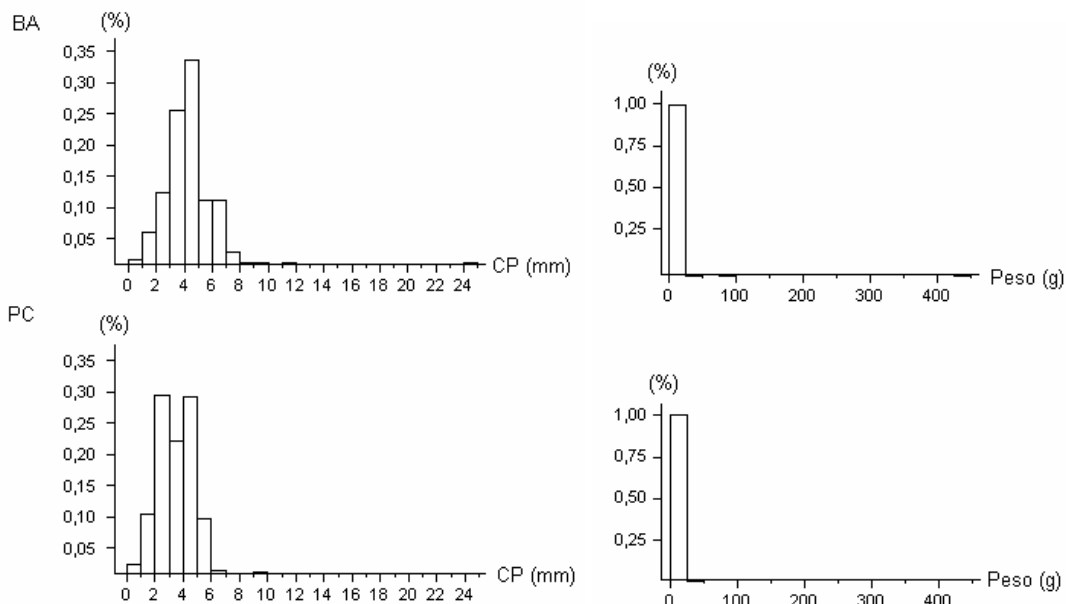


FIGURA 23 - FREQUENCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS DE *Sphaeroides testudineus* POR CLASSE DE TAMANHO (CP mm) E FREQUENCIA DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE PESO (g), PARA CADA ÁREA AMOSTRAL. BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE.

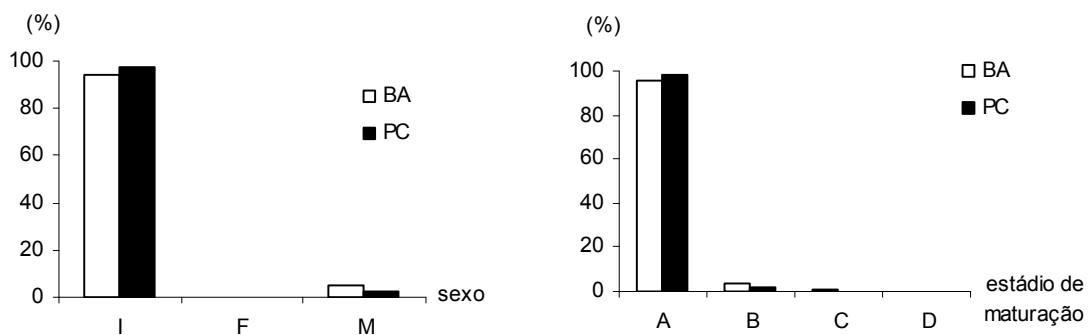


FIGURA 24 - PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DE *Sphaeroides testudineus* PARA AS DUAS ÁREAS AMOSTRAIS (BA = BANCO ARENOSO, PC = PLANÍCIE CONTROLE, I = INDETERMINADO, F = FÊMEA, M = MACHO, A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = ESVAZIADO).

4.2.3 Variação temporal e espacial

Os meses em que houve maiores capturas de espécimes foram janeiro (29,6%), fevereiro (24,6%), março (9,7%) e dezembro (9,1%). A única espécie que ocorreu nos dois locais em todos os meses foi *Atherinella brasiliensis*. A espécie

Eucinostomus melanopterus foi capturada no banco arenoso em todos os meses exceto julho e na planície na maioria dos meses, com exceção de setembro e novembro (Tabs. 8 e 9).

No banco arenoso os meses com maior captura foram janeiro, fevereiro e março representando no total 60% da captura, julho foi o mês de menor captura com apenas 0,4% dos exemplares. Das espécies com maior abundância, *Atherinella brasiliensis* foi a única espécie que teve ocorrência em todos os meses, mas apresentou maiores abundâncias em janeiro (22%), junho (13%) e setembro (19%). *Eucinostomus melanopterus* teve maior ocorrência nos meses de janeiro a março (83%), ocorrendo em todos os meses exceto julho. Os exemplares de *Sphoeroides testudineus* também apresentaram maiores ocorrências nos meses de janeiro a março, nos quais foram capturados 92% dos exemplares desta espécie. Exemplares de *Citharichthys arenaceus* ocorreram em maior quantidade em janeiro (34%) e agosto (36%), e em menor número em março, setembro, outubro e dezembro. A maior captura de *Anchoa parva* foi em outubro (72%), seguido por janeiro (21%). A espécie *Anchoa tricolor* teve uma captura muito grande em janeiro, representando 95% da sua captura (Tab. 8).

Na planície foram capturados mais exemplares em janeiro, fevereiro e dezembro, que em conjunto representaram 70% da captura, com a menor captura presente em setembro (1,1%). Entre as espécies mais abundantes, *Atherinella brasiliensis* apresentou maiores abundâncias em fevereiro, abril, maio e outubro, meses que compuseram 60% da captura total da espécie, porém foi encontrada durante todo o ano. A espécie *Anchoa parva* foi capturada principalmente em janeiro, fevereiro, março, junho e julho, meses que totalizaram 92% da captura. Quase todos os indivíduos de *Anchoa* sp. foram capturados em janeiro (848 exemplares correspondendo a quase 100% do total). A espécie *Centropomus parallelus* apenas não ocorreu nos meses de junho e setembro e foram mais abundantes em março, julho e dezembro, meses que representaram 73% da captura da espécie. *Diapterus rhombeus* teve grande abundância em fevereiro, 1389 indivíduos correspondendo a 85% dos exemplares capturados, seguido por março, com 12% da sua captura na planície. Os indivíduos de *Eucinostomus melanopterus* foram capturados durante todo o ano com exceção de setembro, ocorreram principalmente em janeiro, fevereiro e abril (83% da captura total). Os exemplares de *Sphoeroides testudineus* não foram capturados em junho, setembro e outubro,

apresentaram ocorrências muito maiores nos meses de verão (94% da captura total), principalmente no mês de dezembro. Excetuando os meses de março e julho, *Ctenogobius shufeldti* esteve presente na área o ano todo, sempre em pequena quantidade, com janeiro respondendo por 52 % da captura total da espécie, com os outros meses apresentando capturas bem menores (Tab. 9).

TABELA 8 - NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESPÉCIE E MÊS DE COLETA NO BANCO ARENOSO

Família	Taxa/mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>T. paulistanus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	371	180	103	29	141	221	15	74	306	27	47	138
Belonidae	<i>S. timucu</i>	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carangidae	<i>O. saurus</i>	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleotridae	<i>G. guavina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>	21	5	0	0	0	1	2	0	0	72	0	0
	<i>Anchoa</i> sp.	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tricolor</i>	433	0	0	9	2	1	0	10	1	0	0	0
	<i>C. edentulus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	0	2	1	14	0	11	0	0	0	1	9	5
	<i>E. melanopterus</i>	336	298	221	60	60	12	0	13	21	6	2	1
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>C. shufeldti</i>	32	3	0	0	0	0	0	28	7	2	3	2
	<i>G. broussonnetii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M. meeki</i>	23	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	2	15	11	16	0	4	0	0	0	0	2	6
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1
Mugilidae	<i>M. curema</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Mugil</i> sp. 1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Mugil</i> sp. 2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Ophichthidae	<i>O. gomesii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	38	0	3	0	0	0	0	40	3	21	0	6
	<i>E. crossotus</i>	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>P. orbignyanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2
Sciaenidae	<i>M. littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>M. furnieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	<i>Stellifer</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Serranidae	<i>D. radiale</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>S. foetens</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	95	70	137	7	1	1	0	0	0	0	6	10
	Total	1373	585	486	233	205	252	17	182	345	134	76	178

TABELA 9 - NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESPÉCIE E MÊS DE COLETA NA PLANÍCIE CONTROLE

Família	Taxa/mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>T. paulistanus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ariidae	<i>G. genidens</i>	0	21	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i>	31	114	47	133	123	16	3	61	67	123	46	58
Belonidae	<i>S. timucu</i>	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Blenniidae	<i>P. pilicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Carangidae	<i>C. latus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	<i>O. saurus</i>	32	12	7	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	3	2	36	18	2	0	40	2	0	8	7	37
Cynoglossidae	<i>S. tessellatus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diodontidae	<i>C. spinosus</i>	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. parva</i>	160	116	110	0	56	123	236	0	0	0	9	0
	<i>Anchoa</i> sp.	848	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<i>A. tricolor</i>	0	0	0	1	17	0	7	1	0	0	0	0
	<i>C. edentulus</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>L. grossidens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ephippidae	<i>C. faber</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	3	1389	200	0	29	0	3	0	0	1	0	0
	<i>E. melanopterus</i>	299	229	15	122	45	2	8	1	0	4	0	58
	<i>E. brasilianus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	3	11	1	0	2	1	1	5	0	1	8	11
	<i>C. shufeldti</i>	70	14	0	19	3	2	0	14	2	1	2	7
	<i>M. meeki</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haemulidae	<i>G. luteus</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiramphidae	<i>H. unifasciatus</i>	26	11	17	4	0	0	1	0	0	4	2	8
Monacanthidae	<i>S. hispidus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Mugilidae	<i>M. curema</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
	<i>Mugil</i> sp. 2	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i>	2	0	0	0	1	3	0	11	0	0	0	0
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serranidae	<i>D. radiale</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngnathidae	<i>S. pelagicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	316	106	24	32	3	0	1	5	0	0	2	607
	Total	1805	2060	552	336	288	149	303	103	71	145	77	796

Entre abril e novembro o número de exemplares foi menor nas duas áreas, com pequenas diferenças entre elas. Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, observa-se um aumento contínuo nas médias da planície, com um pico de captura em fevereiro e com valores médios sempre maiores que os do banco. No banco o aumento foi menor e se limitou aos meses de dezembro e fevereiro, com um decréscimo entre janeiro e fevereiro (Fig. 25a).

Menores médias do número de espécies foram observadas principalmente entre abril e novembro nas duas áreas de coleta. Entre novembro e janeiro há um

aumento destas médias nos dois locais, seguido por um decréscimo em fevereiro e março no banco arenoso e em março na planície. Em comparação com a planície as médias parecem ser menores no banco em maio, julho, fevereiro e março (Fig. 25b)

No banco arenoso as diferenças entre os pesos da captura foram maiores que na planície controle, ou seja, no banco foram encontrados indivíduos muito pesados e muito leves, enquanto que na planície os valores foram mais próximos. No banco arenoso em junho, janeiro e março ocorreram os maiores desvios padrão. Nenhuma tendência estacional é visível na captura em peso. Os valores médios foram maiores em maio, junho, setembro, novembro, janeiro, fevereiro e março no banco arenoso, e maiores em abril e outubro na planície (Fig. 25c).

Na maioria dos meses de coleta as médias do índice de riqueza de Margalef foram maiores na planície controle, com maiores médias no banco apenas em setembro, outubro, dezembro e janeiro. Nas duas áreas os valores médios tendem a aumentar entre novembro e janeiro, seguindo-se um decréscimo até abril, observando-se nos demais meses oscilações acentuadas nos dois pontos de coleta (Fig. 26a).

A diversidade de Shannon-Wiener foi menor no banco arenoso em maio, junho, julho e setembro, com valores intermediários em abril, outubro, novembro e dezembro, e os maiores valores ocorrendo em agosto, janeiro fevereiro e março. Na planície os valores foram maiores em abril, maio, agosto, janeiro e março, menores em junho, julho, setembro e outubro, com valores intermediários em novembro, dezembro e fevereiro. De um modo geral a diversidade é maior nas duas áreas no período mais quente do ano (Fig. 26b). Nenhum padrão sazonal foi identificado entre as médias mensais da equitatividade, com valores médios semelhantes entre as duas áreas amostradas (Fig. 26c).

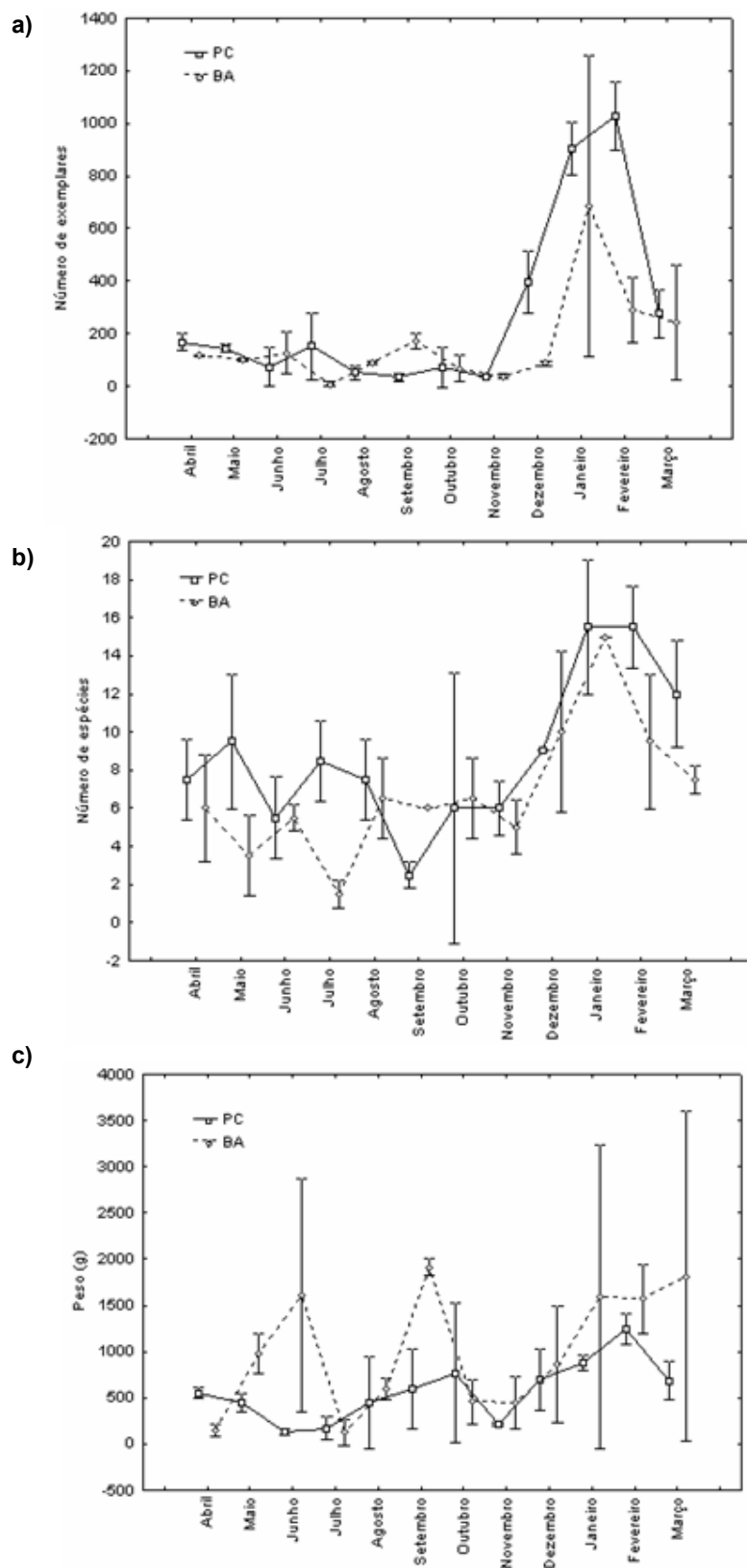


FIGURA 25 – VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EXEMPLARES, ESPÉCIES E PESO DA CAPTURA POR PONTO. BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE (A BARRA VERTICAL REPRESENTA O DESVIO PADRÃO).

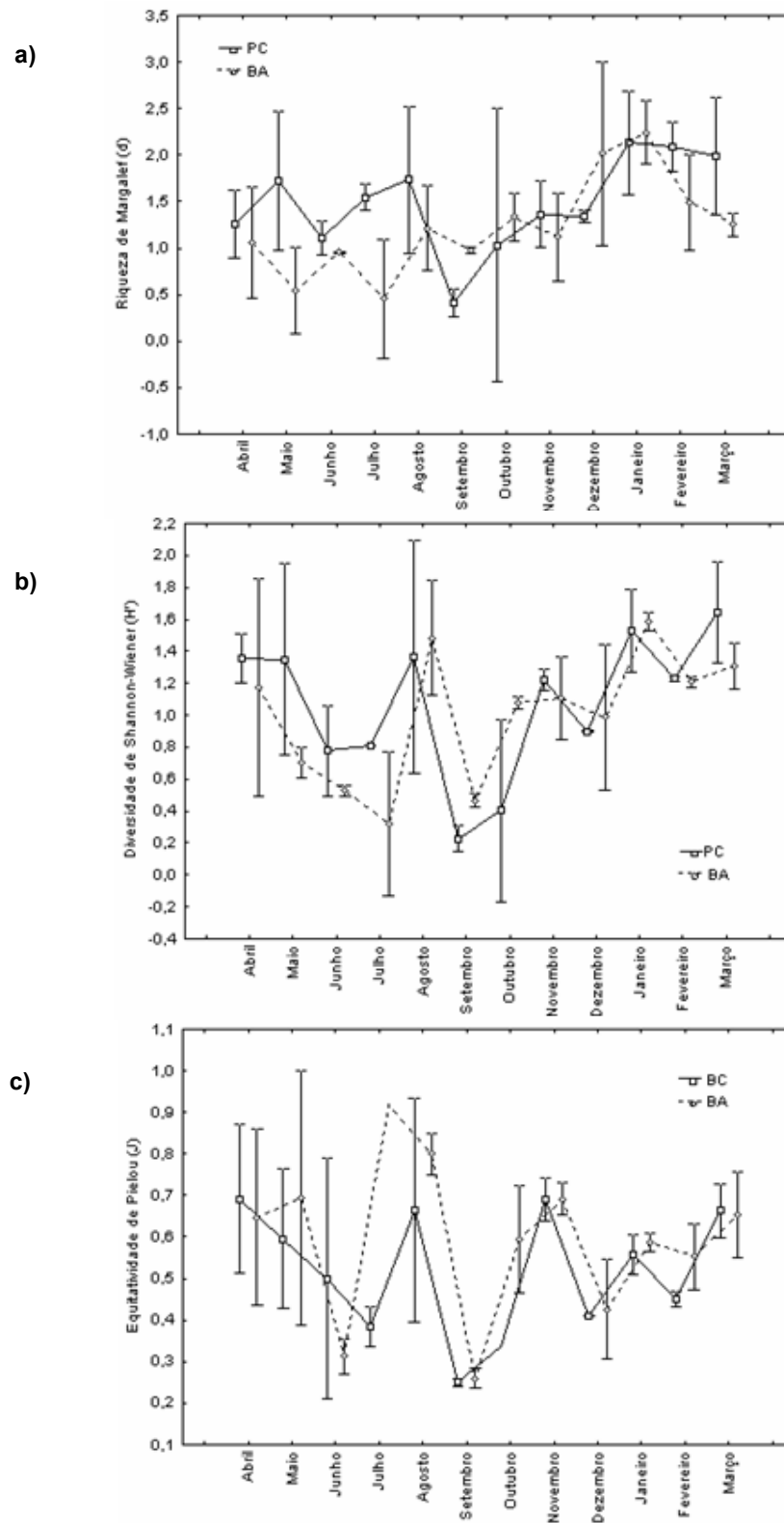


FIGURA 26 – VARIAÇÃO MENSAL DA RIQUEZA DE MARGALEF, DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITATIVIDADE DE PIELOU POR PONTO. BA = BANCO ARENOSO E PC = PLANÍCIE CONTROLE (A BARRA VERTICAL REPRESENTA O INTERVALO DE CONFIANÇA)

Utilizando o método de ordenação MDS foi verificado que as duas áreas são bastante similares quando considerados os descritores da comunidade: número de espécies, número de exemplares, peso da captura e os índices de riqueza, diversidade e equitatividade (Fig. 27),

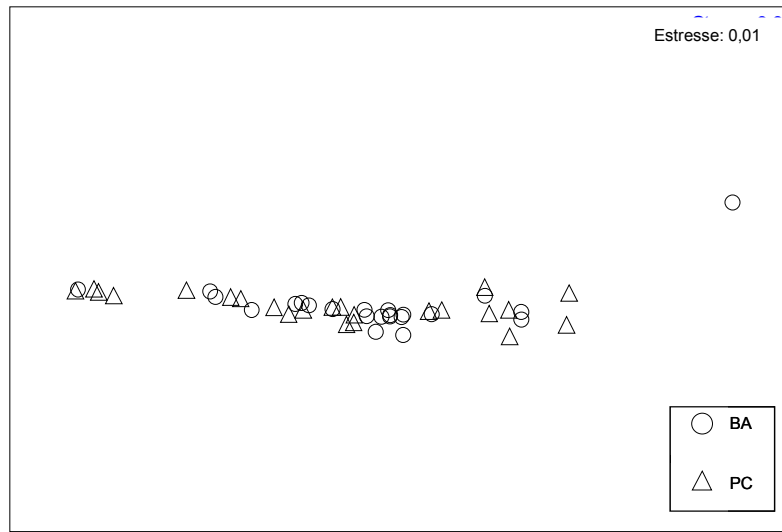


FIGURA 27 - ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADA NOS DADOS DOS DESCRITORES DA COMUNIDADE

No que se refere a abundância da ictiofauna, os resultados da análise de similaridade (ANOSIM) ($R_{global} = 0,087$, $p = 1,4\%$) e o MDS (Fig. 28), indicam uma diferença muito pequena entre as duas áreas amostrais. A rotina de similaridade de percentagens (SIMPER), mostra uma dissimilaridade média de 76,52% entre as abundâncias das faunas de peixes dos pontos de coleta, contribuindo para 75% dessa dissimilaridade os taxa *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa parva*, *Sphoeroides testudineus* e *Diapterus rhombeus*, as duas primeiras mais abundantes no banco arenoso, com as demais ocorrendo em maior proporção na planície controle.

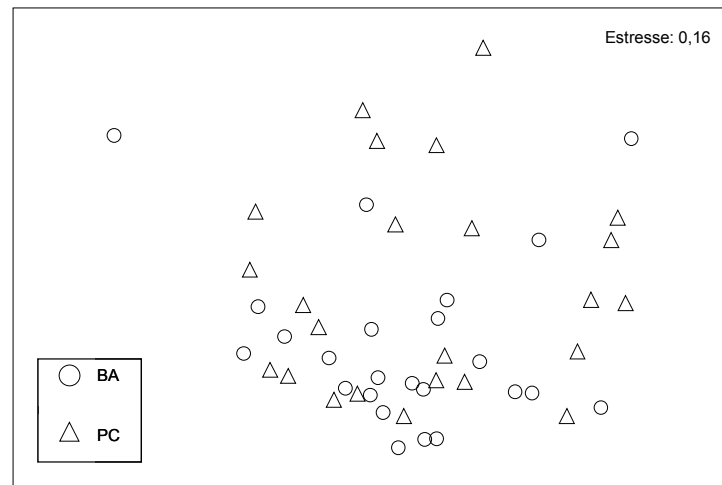


FIGURA 28 - ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR MÊS, ARRASTO E PONTO DE COLETA.

A análise de agrupamento (Cluster), mostra a formação de grupos que indicam pequenas diferenças na variação temporal da ictiofauna dos dois ambientes amostrados (Fig. 29). Em função disto, apesar das faunas serem muito parecidas, preferimos analisar separadamente em cada ambiente o padrão de variação temporal na composição da fauna de peixes.

Entre os meses (ANOSIM – $R_{\text{global}} = 0,767$, $p = 0,1\%$, Fig. 30a) e estações do ano (ANOSIM – $R_{\text{global}} = 0,559$, $p = 0,1\%$, Fig. 30b) ocorreram diferenças significativas na ictiofauna da planície controle. Diferenças foram observadas entre todas as estações do ano, excetuando-se entre o outono e o inverno, sendo maiores comparando-se a ictiofauna do verão com a do inverno e da primavera. (Tab.10), Contribuíram mais para a dissimilaridade média entre a fauna de peixes do verão, em comparação com as do outono, inverno e primavera, os taxa *Sphoeroides testudineus*, *Diapterus rhombeus*, *Anchoa* sp. e *Eucinostomus melanopterus*, sempre mais abundantes no verão (Tab. 11). A dissimilaridade média entre o outono e a primavera foi de 73,44%, com uma maior contribuição para esta dissimilaridade dos taxa *Diapterus rhombeus*, *Anchoa* sp., *Eucinostomus melanopterus* e *Atherinella brasiliensis*., todas mais abundantes no outono. Entre o inverno e a primavera esta dissimilaridade foi de 76,66%, com 77,28% desta dissimilaridade devido a maior ocorrência de *Anchoa parva* e *Atherinella brasiliensis* no inverno (Tab. 11).

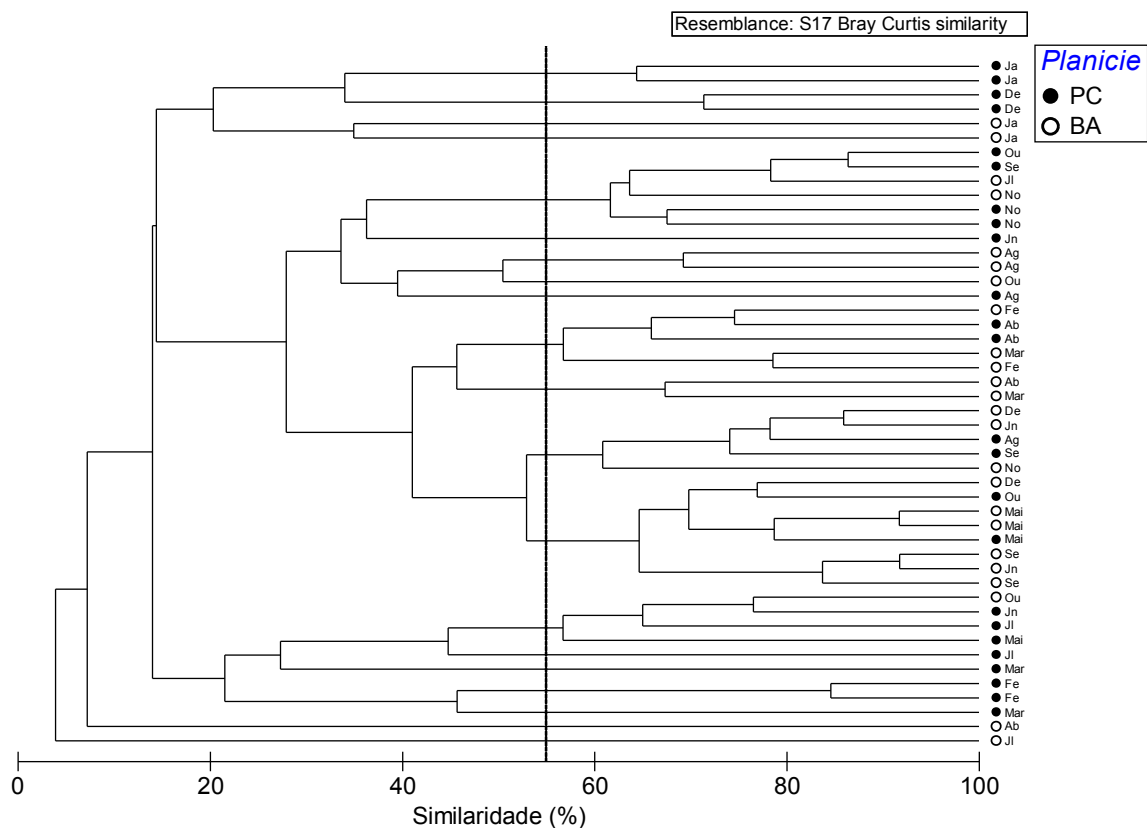


FIGURA 29 – DENDROGRAMA BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÈRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO, PONTO E MÊS DE COLETA.

TABELA 10 – RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (ANOSIM) ENTRE AS ESTAÇÕES NA PLANÍCIE CONTROLE E BANCO ARENOSO

Comparação	Planície Controle		Banco Arenoso	
	R(estatística)	p (%)	R(estatística)	p (%)
Verão x Outono	0,481	0,2	0,035	31,8
Verão x Inverno	0,746	0,2	0,156	6,5
Verão x Primavera	0,993	0,2	0,228	5,4
Outono x Inverno	0,262	6,1	0,206	1,1
Outono x Primavera	0,519	0,2	0,239	2,8
Inverno x Primavera	0,445	0,9	-0,161	100

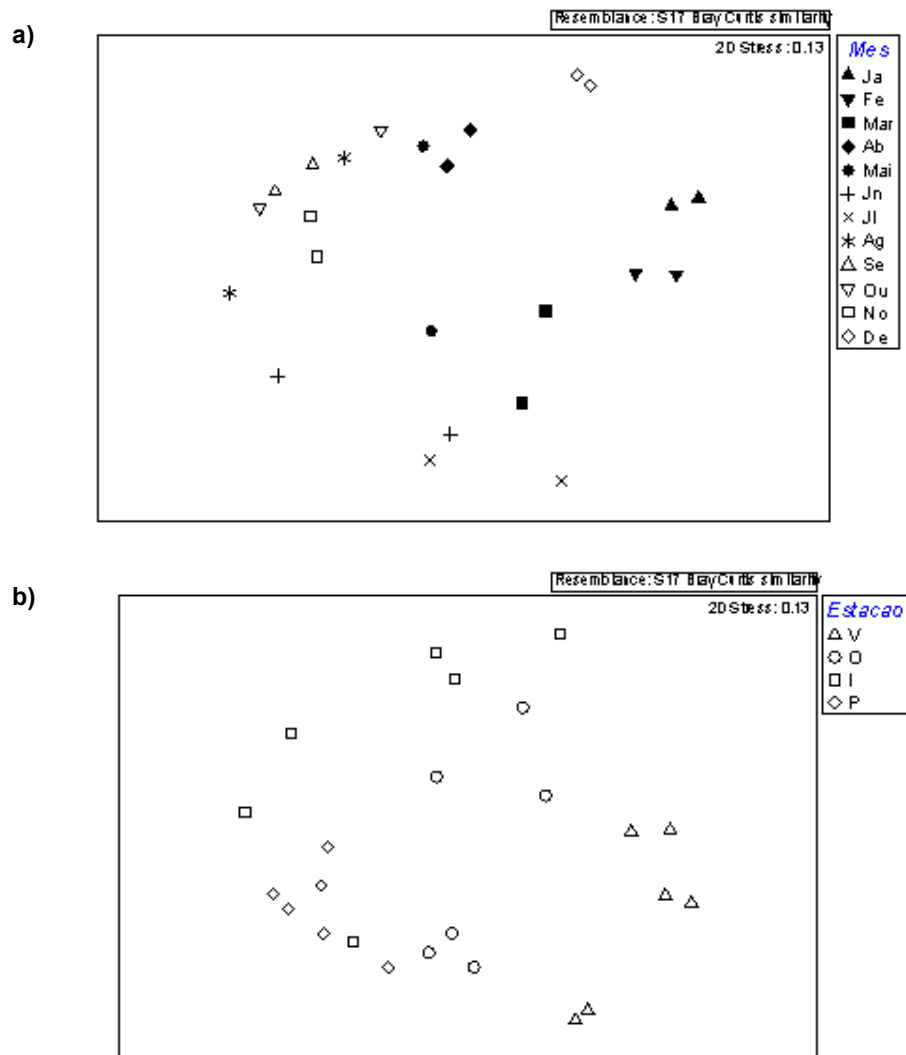


FIGURA 30 - ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO EM CADA MÊS (A) E POR ARRASTO EM CADA ESTAÇÃO DO ANO (B) NA PLANÍCIE CONTROLE

TABELA 11- RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (SIMPER) ENTRE AS ESTAÇÕES DO ANO NA PLANÍCIE CONTROLE E BANCO ARENOSO (**Ste**: *Sphoeroides testudineus*, **Drh**: *Diapterus rhombeus*, **Asp**: *Anchoa* sp, **Eme**: *Eucinostomus melanopterus*, **Apa**: *Anchoa parva*, **Abr**: *Atherinella brasiliensis*, **Atr**: *Anchoa tricolor*)

Planície controle						
Comparação	Dissimilaridade média (%)	Contribuição para dissimilaridade (%)				
		Ste	Drh	Asp	Eme	Apa
Verão x Outono	79,42	28,12	26,32	15,89	9,23	
Verão x Inverno	91,21	30,52	22,77	15,25	11,52	
Verão x Primavera	92,29	32,47	23,34	15,71	2,13	
Outono x Primavera	73,44		16,28	14,03	18,54	21,93
Inverno x Primavera	76,66					42,89
Banco arenoso						
Comparação	Dissimilaridade média (%)	Contribuição para dissimilaridade (%)				
		Abr	Eme	Atr	Ste	Asp
Verão x Inverno	73,79	31,78	26,92	15,55	9,52	
Verão x Primavera	73,86	32,93	25,7	14,55	8,56	
Outono x Inverno	74,24	30,36	29,3		9,61	12,12
Outono x Primavera	74,37	32,4	26,61		8,98	11,02

A ictiofauna também foi diferente entre os meses (ANOSIM - $R_{global} = 0,509$, $p = 0,1\%$, Fig. 31A) e estações do ano (ANOSIM - $R_{global} = 0,114$, $p = 2,7\%$, Fig. 31B) no banco arenoso. Parecem ser diferentes entre si as comunidades de peixes do outono e inverno (ANOSIM - $R = 0,206$, $p = 1,1\%$) e entre o outono e a primavera (ANOSIM - $R = 0,239$, $p = 2,8\%$), não existindo diferenças significativas entre as demais estações do ano (Tab. 10). A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) mostrou que a maior presença dos taxa *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa tricolor*, *Sphoeroides testudineus* e *Anchoa* sp no outono, foi responsável pela maior parte da dissimilaridade média entre o outono e o inverno e entre o outono e a primavera (Tab. 11). Como os valores de p nas comparações entre o verão com o inverno e a primavera foram próximos do limite de 5%, decidimos apresentar as dissimilaridades médias entre estas estações, bem como os taxa que mais contribuíram para a dissimilaridade (Tab. 11). Tanto entre meses, como entre estações do ano, as diferenças foram maiores na planície controle.

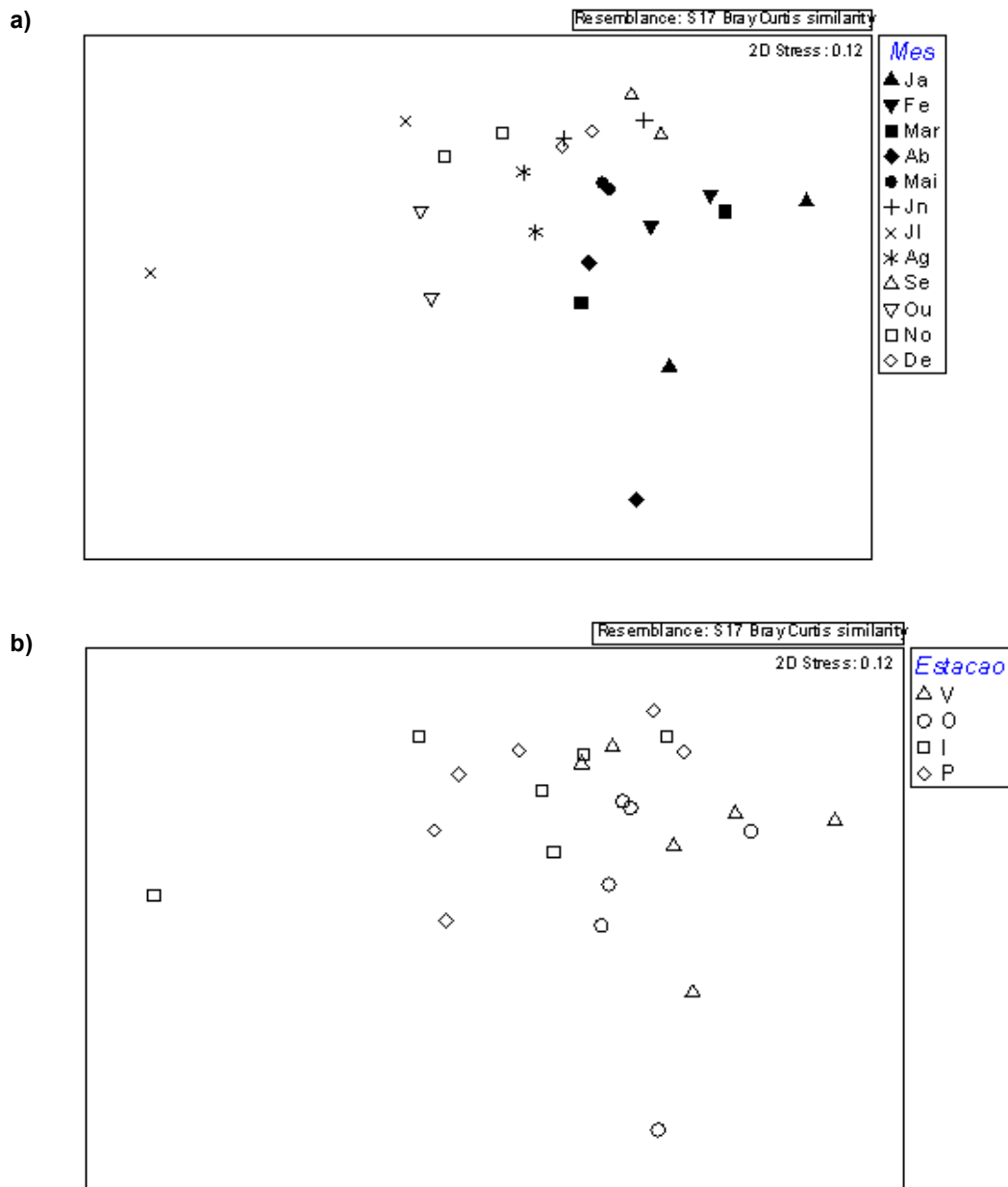


FIGURA 31 - ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE OCORRÊNCIA NUMÉRICA DE TODAS AS ESPÉCIES POR ARRASTO EM CADA MÊS (a) E POR ARRASTO EM CADA ESTAÇÃO DO ANO (b) NO BANCO ARENOSO.

5 DISCUSSÃO

5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

As duas áreas não divergiram muito quanto aos parâmetros ambientais, a principal diferença entre as áreas foi na salinidade, maior no banco arenoso, apesar disto as duas áreas podem ser consideradas mesohalinas.

A variação na salinidade é, principalmente, uma consequência da pluviosidade. A estação chuvosa é um dos fatores responsáveis pelo aporte de nutrientes nos estuários (LANA *et al.* 2001). Nesta época as temperaturas são maiores e as salinidades menores, o que foi observado no banco e na planície. Nos dois locais de estudo as variações de salinidade obedecem ao mesmo padrão, indicando que estas estão sob a influência do mesmo aporte pluvial. A planície controle possui ainda um influxo de águas fluviais, que portanto, deixam esse local sempre menos salino. Os padrões observados para a ictiofauna dos dois locais são semelhantes em muitos termos (que serão abordados adiante), mas principalmente com alta abundância de indivíduos nas épocas mais quentes e chuvosas. Como as espécies que utilizam os estuários são tolerantes a variações de salinidade (DAY, 1989) e como a menor salinidade da planície controle pareceu não ser um fator limitante para a ocorrência das espécies marinhas, este parâmetro não foi considerado, neste trabalho, o melhor para explicar diferenças entre a ictiofauna das áreas.

5.2 ICTIOFAUNA

5.2.1 Composição e estrutura

O número de *taxa* e famílias residentes nesses locais foi bastante baixo, porém dentro do esperado, visto que estuários são ambientes que mudam rapidamente suas propriedades físicas e químicas dificultando a sobrevivência da maioria das espécies (DAY, 1989). Nas duas áreas do presente trabalho o número de *taxa* esteve dentro da amplitude de variação do número de *taxa* capturados em outros estudos realizados na região (GODEFRFROID *et al.*, 1997; SANTOS *et al.*,

2002; VENDEL *et al.* 2002; SPACH *et al.* 2003; SPACH *et al.*, 2004a). Aproximadamente 70% dos taxa foram coletados nas duas localidades, com 24 destes taxa apresentando padrões de ocorrência muito similares nos pontos de coleta. Os taxa exclusivos de cada área foram pouco abundantes, e parecem representar capturas incidentais que não descrevem preferência ambiental, já a maior captura de *Genidens genidens* e *Bairdiella ronchus* na planície controle pode indicar uma preferência destas espécies pelo ambiente.

Embora a maioria das espécies tenham ocorrência nas duas áreas amostrais, diferenças consideráveis são observadas com relação à abundância, à estrutura em tamanho e peso e aos estádios de maturação gonadal dessas espécies.

As espécies estuarino-dependentes *Diapterus rhombeus* e *Eucinostomus melanopterus*, estiveram presentes em grande quantidade, a primeira principalmente na planície e a segunda principalmente no banco arenoso, o que não tinha sido observado anteriormente em trabalhos no complexo estuarino Baía de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; PICHLER, 2005; FALCÃO *et al.*, 2006), isto indica uma preferência destas espécies pelas áreas mais internas, pelo menos na fase juvenil. Como *D. rhombeus* é uma espécie encontrada principalmente em habitats com vegetação submersa (VARGAS-MALDONADO *et al.*, 1981), outro fator que contribui para sua maior dominância na planície controle é a área vegetada anexa a esta planície. Por outro lado, as espécies *Harengula clupeola*, *Eucinostomus argenteus* e *Sphoeroides greeleyi*, muito capturadas em planícies de maré de outros setores do estuário (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; PICHLER, 2005; FALCÃO *et al.*, 2006), estiveram ausentes na Baía de Antonina tanto no presente trabalho como em SPACH *et al.* (2006).

A grande dominância numérica e em biomassa de *Atherinella brasiliensis* (Família Atherinopsidae) que ocorreu no banco arenoso já foi anteriormente reportada em planícies de maré, e atribuída ao fato de que esta espécie residente passe todo o seu ciclo de vida nas áreas marginais de estuários (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004b, FALCÃO *et al.* 2006, OTERO, 2005). Uma possível explicação para a predominância dessa espécie poderia estar relacionada à desova contínua ao longo do ano (FAVARO *et al.*, 2003), o que implica na constante necessidade de altas concentrações de fito e zooplâncton para otimizar as chances de sobrevivência das larvas. Sendo o banco arenoso uma região de deposição de material dragado, com maior quantidade de partículas em

suspensão, a produtividade local poderia aumentar, enquanto que a planície controle, livre dessa poluição, seria, portanto, menos atrativa para os juvenis. Deve ser considerado também que esta espécie generalista e oportunista se adapta com facilidade aos ambientes e sua presença tão expressiva pode estar associada ao desaparecimento de espécies mais sensíveis e menos tolerantes a mudanças ambientais (PEARCE *et al.*, 1981). Essa idéia ganha reforço devido ao relato de ocorrência numérica elevada da espécie em áreas sob estresse ambiental causado por atividade antrópica nas proximidades do Porto de Paranaguá (OTERO, 2005, FALCÃO *et al.* 2006).

Além de Atherinopsidae outras famílias com maior abundância numérica e presentes nas duas áreas são Gerreidae, Engraulidae e Tetraodontidae, que também são abundantes em outras planícies de maré da região (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003, FALCÃO *et al.*, 2006). O domínio numérico dos clupeiformes (engraulídeos e clupeídeos) é esperado para as regiões estuarinas subtropicais (HAEDRICH, 1983). Estes peixes têm pequeno porte, possuem hábito de formar cardumes numerosos, têm tendência “r” estrategista, e seus descendentes são favorecidos pelas condições de turbidez e sazonalidade de temperatura. Neste trabalho apenas os engraulídeos foram dominantes o que ocorreu devido à captura de grandes agregados de *A. tricolor* no banco arenoso e de *Anchoa* sp. na planície controle no mês de janeiro.

A captura de mugilídeos esperada para as regiões subtropicais (DAY, 1989), não ocorreu provavelmente devido à baixa velocidade de operação das redes empregadas. A baixa captura de mugilídeos foi observada em outros trabalhos que empregaram o mesmo tipo de petrecho (PICHLER, 2005; OTERO, 2005) e como esses espécimes são velozes provavelmente escaparam da rede.

A maior abundância numérica de *Centropomus paralellus* na planície controle parece confirmar a preferência dos juvenis desta espécie por áreas com menor salinidade. A maior captura destes em pontos de coleta com menores médias de salinidade, foi anteriormente observada em outras áreas do estuário de Paranaguá (FALCÃO *et al.*, 2006; SPACH *et al.*, 2006). Em regiões entre marés dos setores polihalino e euhalino sempre foram capturados poucos exemplares desta espécie (SANTOS *et al.*, 2003; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a).

A ictiofauna dos estuários é caracterizada pela alta dominância de poucas espécies (HEADRICH, 1983; KENNISH, 1990), que foi constatada em diversos

trabalhos desenvolvidos no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.*, 1997; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004) e também no presente trabalho. Embora se considere este fato, um dos fatores que podem indicar o aumento da poluição em um local é a diminuição da diversidade de espécies, como resultado da diminuição da riqueza taxonômica e do aumento da dominância de algumas espécies resistentes ao impacto (ODUM, 1986). Neste estudo foi observado a mesma riqueza de espécies para as duas áreas amostrais, porém verificou-se um índice de dominância de Simpson maior para o banco arenoso (0,25) do que para a planície controle (0,15). O aumento da dominância no banco arenoso pode estar associado ao impacto causado pela deposição de material dragado que aumenta a quantidade de partículas tóxicas em suspensão em um local (CUNHA, 2005) exigindo que os organismos que o habitam possuam maior tolerância. Com uma menor dominância, a planície controle parece ter maiores condições para a coabitação de diferentes espécies.

Cerca de 70% das espécies foram capturadas nos dois locais, apesar disto algumas diferenças foram evidentes. Em cada área existe um padrão específico de dominância numérica, na planície domina um conjunto de espécies presentes na área com uma abundância semelhante, enquanto que no banco arenoso a razão de dominância é de apenas uma espécie, o que pode estar indicando uma provável substituição de espécies. Essa substituição não deve ser atribuída à salinidade, pois, embora as salinidades fossem diferentes entre as áreas, elas seguiram o mesmo padrão de variação regido pela temperatura e intensidade de chuvas durante o ano e ocasionaram efeitos semelhantes no número de indivíduos e no número de espécies das comunidades ícticas de cada local. Podemos atribuir as diferenças ao estresse ao qual o banco arenoso está submetido, de modo que a espécie *Atherinella brasiliensis* estaria ocupando parte do nicho disponível no banco arenoso, devido à exclusão ou à diminuição da abundância de outras espécies menos tolerantes.

Neste estudo, assim como em planícies do setor euhalino do Complexo Estuarino de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005), as espécies residentes *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus* estiveram entre as dominantes. De acordo com Andreato *et al.* (1997), os ambientes costeiros são importantes para o recrutamento de várias espécies de peixes e podem ocorrer oscilações quantitativas

na composição das espécies durante o ano. A espécie *A. brasiliensis* foi a única neste estudo que se mostrou constante, com ocorrência em todos os meses amostrados e em todos os estádios de desenvolvimento gonadal, *S. testudineus* também foi capturado em todos os estádios de desenvolvimento, porém não em todos os meses como ocorrido em outros trabalhos na região (SANTOS *et al.*, 2002; OTERO *et al.*, 2006; FÉLIX *et al.*, 2006; SPACH *et al.*, 2006). Outra espécie tipicamente estuarina, *D. rhombeus*, foi coletada somente em estágio imaturo (A) e em maturação (B), pois esta espécie realiza o recrutamento nas áreas rasas, junto a praias e canais de mangue, enquanto os adultos vivem nas áreas mais profundas (PICHLER, 2005), o que pode estar ocorrendo também é o efeito da seletividade da rede, que captura preferencialmente indivíduos de pequeno porte e menos velozes.

A maioria das espécies encontradas passa apenas uma fase da sua vida nos estuários, geralmente a fase juvenil, de modo que nos dois locais, este foi o estágio de vida predominante. A alta ocorrência de formas juvenis está relacionada à seletividade da rede utilizada, que possui malha fina, baixa velocidade de arrasto e grande distância de arrasto. Devido a estas características, os peixes de maior porte conseguiriam perceber a aproximação da rede e escapar, pois nadam com maior velocidade do que os peixes juvenis. Desse modo as avaliações quali-quantitativas dos peixes mais velozes podem ter sido subestimadas (HALLIDAY e YOUNG, 1996). Apesar disso, como já foi documentado em outros estudos (PICHLER, 2005; FALCÃO *et al.*, 2006), as regiões rasas são sabidamente utilizadas principalmente por formas juvenis que encontram nestas regiões refúgio contra predadores. Em coletas utilizando-se mais de um petrecho, também foi registrada uma maior captura de indivíduos de pequeno porte (MORRISON *et al.*, 2002), reforçando a hipótese de utilização de áreas rasas por peixes juvenis.

A proporção de juvenis foi menor no banco arenoso do que na planície controle, este fato pode estar relacionado a uma maior complexidade ambiental da planície de maré controle, que devido a essa complexidade apresenta um maior número de nichos possibilitando uma ocupação simultânea de recrutas de primeiro ano de diferentes espécies, além de proporcionar refúgio aos juvenis. Outra possibilidade é que após um aumento na produção do banco arenoso devido ao aumento da quantidade de partículas em suspensão, aumentaria a quantidade de juvenis (FALCÃO *et al.*, 2006), entretanto, em um segundo momento, devido ao

grande aumento populacional, o alimento tornar-se-ia mais escasso reduzindo o número de juvenis.

Os indivíduos adultos na planície controle apresentaram-se nos dois sexos em proporções semelhantes, enquanto que no banco arenoso predominaram as fêmeas. As fêmeas sendo maioria entre os adultos em áreas rasas foi reportada no trabalho de SPACH *et al.* (2004a). Contribui para esta predominância, principalmente, *Atherinella brasiliensis* que possui quantidade muito maior de fêmeas adultas do que de machos, indicando que as fêmeas possuem alguma preferência por este ambiente. Na planície controle ocorreu o contrário, a maioria dos exemplares adultos eram machos. Essa espécie é muito abundante em águas rasas tanto em quantidade quanto em biomassa (LEY *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b; PICHLER, 2005), portanto procurar locais afastados entre si pode ser uma estratégia para evitar competição intra-específica entre machos e fêmeas, por espaço e alimento.

Devido a uma maior proporção de adultos no banco arenoso os indivíduos, de modo geral, são mais pesados e maiores do que na planície controle. Contribuíram para isto principalmente as espécies *Anchoa parva* e *Atherinella brasiliensis*, e também exemplares de *Eucinostomus melanopterus* que, apesar de imaturos, também eram maiores e mais pesados no banco arenoso e um exemplar adulto de *Sphoeroides testudineus* muito maior do que os demais peixes. Todas estas espécies são bastante abundantes em estuários (OTERO, 2005, FALCÃO *et al.*, 2006).

A grande maioria das espécies, nas duas áreas, foi marinho-estuarina, seguido pelas espécies marinhas. A presença de apenas quatro espécies estuarinas em cada local é esperada, afinal, poucas espécies estão adaptadas a realizar todo o seu ciclo de vida nesses ambientes que apresentam mudanças constantes nos parâmetros físico e químicos. As espécies estuarinas foram as mesmas para as duas áreas e foram as mais abundantes tanto em número quanto em biomassa. Apesar das menores salinidades na planície controle, nos dois locais ocorreram espécies dulcícolas estuarinas. As duas áreas também apresentam a mesma proporção de espécies distribuídas entre as guildas funcionais e hábitos alimentares, dessa forma, embora as espécies encontradas nos dois locais não sejam exatamente as mesmas, elas desempenham função equivalente no ecossistema. O

que indica que a alteração desse habitat, mesmo que tenha modificado a ictiofauna, não influenciou na rede ecológica envolvida nesse local.

5.2.2 Variação temporal e espacial

A composição de peixes em um estuário varia muito com o tempo devido a fatores como: muitas espécies migram de acordo com a estação do ano, muitas utilizam o estuário para alimentação em resposta a eventos sazonais, outras utilizam o estuário sazonalmente para desova e como área de criação para os juvenis, e ainda a abundância de cada espécie varia de um ano para o outro, por isso torna-se muito difícil analisar este habitat e compará-lo baseando-se nessa composição de peixes, embora as duas áreas estejam sujeitas às mesmas variações anuais. O uso do estuário por diferentes espécies é dinâmico e varia de estuário para estuário, de espécie para espécie, de ano para ano, e até por indivíduos dentro da mesma espécie (DAY, 1989).

Nas duas áreas ocorreu maior quantidade de espécimes nos meses mais quentes, o mesmo foi observado em outros trabalhos no complexo estuarino de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b; PICHLER, 2005). Essa maior captura nesses meses é esperada, devido à desova e recrutamento das espécies nesse período, que coincide com a estação de chuvas com conseqüente aporte de nutrientes no sistema, aumentando a produção de alimentos para os recrutas. A tendência de aumento da abundância em peso nos períodos mais quentes do ano (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004; OTERO, 2005; FÉLIX *et al.*, 2006) foi observada na planície controle, já no banco arenoso o padrão não ficou claro, com picos de captura em biomassa nos meses de junho, setembro, janeiro, fevereiro e março.

Na Baía de Paranaguá, estudos com assembléias de peixes mostram uma grande abundância de indivíduos no verão e no outono e baixa na primavera e no inverno (PINHEIRO, 1999), o mesmo padrão foi observado em ambos locais do presente estudo.

A estrutura das assembléias de peixes nas duas áreas apresentou variações temporais, essas em conjunto com as variações espaciais podem reduzir a

competição trófica interespecífica e intraespecífica na exploração desses habitats, principalmente entre os diferentes estádios de maturação gonadal que possuem dieta similar, favorecendo o crescimento dos indivíduos (FALCÃO *et al.*, 2006). Os grupos formados pelas análises de cluster e MDS refletem padrões sazonais de ocupação das áreas pelas espécies, essa sazonalidade foi melhor percebida para a planície controle, pois foram encontradas maiores diferenças da ictiofauna em relação aos meses e estações do ano, no banco arenoso este padrão não ficou evidente.

Apesar de oscilar bastante, a riqueza de Margalef foi maior nos meses mais quentes nas duas áreas amostradas, período de intensa utilização das áreas rasas para a criação, caracterizada pela presença de espécies que ocupam esta área no estado juvenil apenas, residem por certo período e migram para regiões mais profundas quando adultos. Nos meses mais frios e com menor intensidade de chuvas permaneceram na área apenas as espécies residentes e poucas espécies marinho-estuarinas, diminuindo a riqueza desses ambientes, fato observado também em outros estudos (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990; WILLIAMSON *et al.*, 1994; LOUIS *et al.*, 1995; PICHLER, 2005). Os outros índices de comunidade, diversidade e equitatividade, oscilaram bastante e não indicaram um padrão sazonal.

Nas áreas de estudo apenas a influência dos fatores ambientais é avaliada, mas segundo vários autores citados em AKIN *et al.* (2003), outros fatores como a biologia reprodutiva das espécies, os padrões de recrutamento e/ou migração são fatores que também influem na estrutura temporal das assembléias. Os padrões temporais são estruturados de forma a evitar a competição entre espécies semelhantes (AKIN *et al.* 2003). Isso parece estar ocorrendo com a família Engraulidae, nas duas regiões de estudo os maiores agregados de cada espécie são capturados em diferentes meses do ano. A ocorrência espaço-temporal distinta das espécies desta família é citada por SILVA e ARAÚJO (1999) como uma consequência de processos adaptativos que visam um aproveitamento racional dos recursos.

Aproximadamente 73% das espécies ocorreram em poucos meses de coleta e com frequência menor que 1% da captura total. Este padrão é o comumente observado nas áreas rasas do entorno do estuário (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; PICHLER, 2005; FALCÃO *et al.* 2006). Estas

espécies raras e as espécies comuns às duas áreas, mas com quantidades diferentes, são as maiores responsáveis pelas diferenças entre as áreas de estudo.

6 CONCLUSÕES

Um dos impactos previstos como consequência da descarga de poluentes provenientes da deposição de material dragado na ictiofauna seria a redução da mesma no local de deposição (ALBERTI, 2005). De fato a redução da ictiofauna não foi observada, porém verificou-se uma pequena redução na proporção de juvenis e um aumento da dominância de espécies na área impactada.

A composição da ictiofauna diferiu pouco nos dois locais, essa diferença se deve principalmente à ocorrência de espécies raras e das espécies comuns estarem presentes em quantidades diferentes. A abundância diferenciada das espécies pode estar relacionada ao impacto, principalmente com relação a alta dominância de *Atherinella brasiliensis*, espécie oportunista, no banco arenoso. Aparentemente pode estar ocorrendo uma substituição de espécies, embora não se descarte a influência das diferenças ambientais existentes nas duas áreas.

A sazonalidade nos padrões da comunidade de peixes foi mais acentuada na planície controle, podendo-se supor que o efeito do material dragado possa mascarar os efeitos das mudanças estacionais na ictiofauna.

A comunidade de peixes associada ao banco arenoso aparentou ter poucas mudanças e a rede ecológica local permaneceu a mesma apesar do estresse causado pelo efeito antrópico.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIN, S.; WINEMILLER, K. O.; GELWICK, F. P. Seasonal and spatial variations in fish and macrocrustacean assemblage structure in Mad Island Marsh estuary, Texas. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, [S. l.], v.57, p. 269-282, 2003.

ALBERTI, A. L. **Estudo sobre o desempenho sócio-ambiental do Terminal Portuário da Ponta do Félix: impactos e sistema de gestão ambiental (Antonina, PR)**. Pontal do Paraná, 2005. (Monografia) Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

ANDREATA, J. V.; SAAD, A.M.; BIZERRIL, C. R. S.; BOCKMANN, F. A. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 2, p. 247-268, 1990.

BEGG, G. W. The estuaries of Natal. **Natal Town and Regional Planning Report**. n.41, 657 pp. 1978.

BIGARELLA, J.J.; BECKER R. D.; MATOS D. J. de; WERNER. A. **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, Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Planejamento/Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1978. Relatório técnico. ADEA.

BLABER, S. J. M.; HAY, D. G.; CYRUS, D. P.; MARTÍN, T. J. The ecology of two degraded estuaries of the north coast of Natal, South Africa. **South African Journal of Zoology**., n. 19, p. 224-240, 1984.

BLABER, S. J. M. **Tropical estuarine fishes. Ecology, exploitation and conservation**. Blackwell Science, London, 2000.

BLABER, S. J. M. 'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, 61, (Supplement A), p. 1–20, 2002

BURCHMORE, J. Management of the estuarine habitat. In: **“Sustainable Fisheries through Sustaining Fish Habitat”**. Proceedings of the Australian Society of Fish Biology Workshop, Canberra, Austrália, august 1992. (Ed. D.^a Hancock) p 184-187.

CLARKE, K. R & WARWICK, R. M. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. **Plymouth**: Plymouth Marine Laboratory, 1994, 144 p.

COOPER J. A. G.; RAMM, A. E. L.; HARRISON, T. D. The estuarine health index: A new approach to scientific information transfer. **Ocean & Coastal Management**, v. 23, p. 103-141, 1994.

COSTA, M. J. e CABRAL, H. N. Changes in the tagus nursery function for commercial fishspecies: some perspectivesfor management. **Aquatic Ecology**, v. 33, p. 287-292, 1999.

COSTA, M. J. e ELLIOTT, M. **Fish usage and feeding in two industrial estuaries - the Thagus, Portugal, and the Forth, Scotland**. In: Estuaries and Costs: Spacial and temporal intercomparisons, M. Elliott y J. P. Ducrotoy (eds.) p. 289-297. Olsen & Olsen, Fredensborg, 1991.

CUNHA, E. M. S. **III – Considerações gerais sobre a Zona Costeira**, 2005.

DAY, J. W., et al. **Estuarine Ecology**. John Wiley and Sons, New York, 1989.

ELLIOT, M.; McLUSKY, D. S. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 815-827, 2002.

FALCÃO, M. G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N de & SANTOS, C. A. Ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 125-138, 2006.

FAVARO, L. F.; LOPES, S. de C. G. & SPACH, H. L. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20(3), p. 501-506, 2003.

FELIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S.; ROCHA, D. C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zociências**, v. 8, n. 1, p. 35-47, 2006.

FISHBASE. Disponível em: www.fishbase.org Acesso em: 20 set. 2007.

FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARÍAS, F.; RAMÍREZ-FLORES, O.; AMEZCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCIBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR, J. W. Mangrove ecology, aquatic primary productivity, and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). **Estuaries**, [S. l.], v. 13-2, p. 219-230, 1990.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia maritima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS-Brasil). **Atlântica**, n. 19, p. 161-181, 1997.

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

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ Jr, R.; QUEIROZ, G. M. L. N.; OLIVEIRA NETO, J. F. de. Efeito da Lua e da maré na captura de peixes em uma

planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 47 - 55, 2003.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; de QUEIROZ, G. M. L. N. & SCHWARZ JR., R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia - Série Zoologia**, v. 94(1), p. 95-104, 2004.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. **Methods of seawater analysis**. 2ed. Verlag Chemie, Weinheim, Germany, 419pp, 1983.

HAEDRICH, R. L. Estuaries and enclosed areas. In: KETCHUM, B. H. (ed.). **Ecosystem of the world**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1983. p. 183 - 207.

HALLIDAY, I. A. & YOUNG, W. R. Density, biomass and species composition of fish in a subtropical *Rhizophora stylosa* mangrove Forest. **Marine and Freshwater Research**, [S. l.], v. 47, p. 609-615, 1996.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. V. 2, Boston: CRC. Press, 1990. 391 p.

KETCHUM, B. H. Estuarine characteristics. In: KETCHUM, B. H. (ed.). **Ecosystem of the world**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1983. p. 1-14.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. **Neritica**, v. 2, p. 1-36, 1987.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M. & MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. **Coastal marine ecosystems of Latin America**. Berlin: Springer, 2000. p. 131-146.

LEY, J. A.; McIVOR, C. C. & MONTAGUE, C. L. Fishes in mangrove prop-root habitats of northeastern Florida Bay: distinct assemblages across an estuarine gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, [S. l.], v. 48, p. 701-723, 1999.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 337 pp., 1988.

LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARO, Y. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, v. 295, p. 275-284, 1995.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981. 450p.

MARKUS, A. O. **Curso superior de transportes aquaviários, textos de administração portuária & finanças portuárias**. Rio de Janeiro: Companhia de Docas do Rio de Janeiro. Centro de Ensino Portuário. 1993.

MARONE, E. ; CAMARGO, R. . Marés meteorológicas no litoral do Paraná: O evento de 18 de Agosto de 1993. **Nerítica**, v. 8, n. 1/2, p. 73-85, 1994.

MARSHALL, S. e ELLIOTT, M. Environmental influences on the fish assemblage of the Humber estuary, U. K. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 46, p. 175-184, 1998.

McHUGH, J. L. **Estuarine nekton**. 1967, p. 581-620.

MORRISON, M. A.; FRANCIS, M. P.; HARTILL, B. W. & PARKINSON, D. M. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 54, 793-807, 2002.

ODRESKI, L. L. R.; SOARES, C. R.; ÂNGULO, R. J.; ZEM, R. C. Taxas de assoreamento e a influência antrópica no controle da sedimentação da Baía de

Antonina – Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 53, p. 7-12, Editora UFPR, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara. 1986.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; GODEFROID, R. S.; QUEIROZ, G. M. L. N. & SCHWARZ JR., R. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 26, n. 1, p. 125 - 138, 2004.

OSPAR, Strategy on the Protection and Conservation of the Ecosystems and Biological Diversity of the Maritime Área. **OSPAR Summary Record**, v. 98/14/1-E, p. 1-3, 1998.

OTERO, M. E. B. **Diversidade de peixes e integridade ambiental no complexo estuarino de Paranaguá, Paraná – Brasil**. Pontal do Paraná, 2005. (Monografia) Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K., Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 51, p. 359-364, 2000.

PEARCE, J. B.; RADOSH, D. J.; CARACCILO, J. V.; STEIMLE, F. W. **Benthic Fauna**. MESA New York Bigh Atlas Monograph. 14, p.79.1981.

PICHLER, H., A. **A ictiofauna em panícies de maré das Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, [S.l.], v. 13, p. 131 – 144, 1969.;

PINHEIRO, P. C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1999. 150 f.

Dissertação (Mestrado) – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

POWILLEIT, M.; KLEINE, J.; LEUCHS, H. Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea). **Marine Pollution Bulletin**, . 52, p. 386 – 396, 2006.

QUEIROZ, G. M. L. N. de. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná**. Pontal do Paraná, 2005. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciência Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

RAMOS, L. A. & VIEIRA, J. P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27(1): p. 109-121, 2001.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. Editora Guanabara Koogan S. A.: 5ªed., Rio de Janeiro, 2001, p.236.

RUIZ, G. M.; HINES, A. H.; POSEY, M. H. Shallow water as a refuge habitat for fish and crustaceans in non-vegetated estuaries: an example from Chesapeake Bay. **Marine Ecology Progress Series**, v. 38, p. 1-16, 1993.

SÁ, F. Distribuição e fracionamento de contaminantes nos sedimentos superficiais e atividades de dragagem no complexo estuarino da Baía de Paranaguá (PR). **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 53, p. 83-92, Editora UFPR. 2003.

SAITO R. T.; FIGUEIRA R. C. L.; TESSLER M. G.; CUNHA I. I. L. 2001. ²¹⁰Pb and ¹³⁷Cs geochronologies in the Cananeia-Iguape estuary and in the southern continental shelf of São Paulo State, Brazil. **J. Radioanalytical Nuclear Chemistry**. 249 p.

SANTOS, C., SCHWARZ Jr, R.; OLIVEIRA NETO, J. F. de.; SPACH. H. L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, n. 1, p. 49-60, 2002.

SILVA, M. A.; ARAÚJO, F. G. Influência dos fatores ambientais na estrutura de populações de manjubas (Clupeiformes-Engraulidae) na Baía de Sepetiba, RJ. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 21-2, p. 229-240, 1999.

SPACH, H. L.; SANTOS, C. e GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 591-600, 2003.

SPACH, H. L., et al. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 64, n.2, p. 337-351, 2004a.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C; SCHWARZ-JR, R. & QUEIROZ, G. M. L. N. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 52, n. 1, p. 47 - 58, 2004b.

SPACH, H. L.; FÉLIX, F. C.; HACKRADT, C. W.; LAUFER, D. C.; MORO, P. S.; CATTANI, A. P. Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná. **Biociências**, v. 14, n. 2, p. 125-135, dezembro 2006.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. **Biometry**. [S. l.]: W. H. Freeman and Company, 1995. 859 p.

VARGAS-MALDONADO, I., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA & F. AMEZCUA-LINARES. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la isla del Carmen, laguna de Términos sur del golfo de México. **An. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología**, UNAM, v. 8 n. 1, p. 241-266, 1981.

VAZZOLER, A. E. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM, 1996.169p.

VENDEL, A. L., SPACH, H. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 45, n. 3, p. 365-373, 2002.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. B.; SANTOS, C. & SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, [S. I.], v. 52 – 1, p. 233-242, 2003.

WEST T. L.; CLOUGH, L. M.; AMBROSE Jr, W. G. Assessment of function in an oligohaline environment: Lessons learned by comparing created and natural habitats. **Ecological Engineering**, n. 15, p. 303-321, 2000.

WILBER D. H.; CLARKE, D. G.; REES, S. I. Responses of benthic macroinvertebrates to thin-layer disposal of dredged material in Mississippi Sound, USA. **Marine Pollution Bulletin**, n. 54, p. 42 – 52, 2007.

WILLIAMSON, I.; KING, C. e MATHER, P. B. A comparison of fish communities in unmodified and modified inshore habitats of Raby Bay, Queensland. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 39, p. 401-411, 1994.

WILLIAMS, G. D.; ZEDLER, J. B. Fish Assemblage Composition in Constructed and Natural Tidal Marshes of San Diego Bay: Relative Influence of Channel Morphology and Restoration History. **Estuaries**, [S.I.], v.22, n. 3A, p. 702-716, 1999.