

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CAROLINA DOS PASSOS

ICTIOFAUNA E CRUSTÁCEOS DECÁPODES DE UM BANCO DE MARISMA DA
GAMBOA DO PEREQUÊ – PR – BRASIL

PONTAL DO PARANÁ
2009

ANA CAROLINA DOS PASSOS

ICTIOFAUNA E CRUSTÁCEOS DECÁPODES DE UM BANCO DE MARISMA DA
GAMBOA DO PEREQUÊ – PR – BRASIL

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Oceanografia,
com habilitação em Pesquisa Oceanográfica, Centro
de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa

PONTAL DO PARANÁ
2009

TERMO DE APROVAÇÃO

Ana Carolina dos Passos

“ICTIOFAUNA E CRUSTÁCEOS DECÁPODES DE UM BANCO DE MARISMA DA GAMBOA DE PEREQUÊ-PR-BRIL (PARANÁ)”

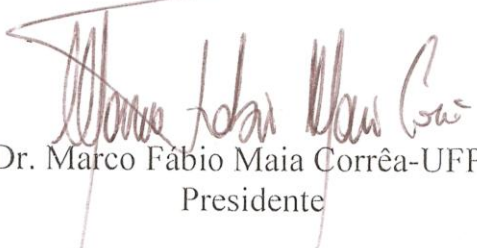
Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Dr. Jean Ricardo Simões Vitule-UFPR



Dr. Vinicius Abilio-Museu História Natural-PMCuritiba/PR



Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa-UFPR/CEM
Presidente

Pontal do Paraná, 10 de setembro de 2009

A meus pais, Lúcia e Márcio, pelo amor incondicional e pelo apoio, mesmo quando tudo parecia impossível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas coisas boas da vida e pelas ruins também, que sempre nos ensinam alguma coisa.

Aos meus pais, Lúcia e Márcio, pelo patrocínio durante esses cinco anos e por sempre acreditarem em mim.

Ao Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa, pela orientação, confiança, apoio, incentivos, auxílios computacionais e principalmente pela amizade.

Ao Prof. Dr. Leonardo Cruz da Rosa, pela co-orientação, ajuda nas coletas, sugestões e discussões construtivas.

Aos professores Jean Vitule e Vinícius Abilhoa por aceitarem participar da minha banca.

A UFPR, pela bolsa.

Ao Seu Nagibe, pela confecção das redes.

Aos professores do CEM, sem vocês eu nunca me tornaria uma boa oceanógrafa.

Ao Prof. M.Sc. Ricardo Krul e Profa. M.Sc. Sibelle Disaró, pelo apoio e incentivo nas horas mais difíceis, quando estava desacreditada do trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Ictiologia: Bárbara, Bot, Bianca, Ana Paula e Fabrício, que faziam o laboratório parecer qualquer coisa, menos um laboratório de pesquisa. Obrigada pelos conselhos, confiança e incentivo. Um agradecimento muito especial a Bárbara, que me ajudou durante todas as coletas e durante a elaboração do trabalho. Sem você as fatídicas coletas da madrugada não teriam sido tão divertidas.

A turma GRR 2005, pelas risadas, festas, companheirismo e barracos também.

Aos amigos pontalenses que me acompanharam ao longo de toda a faculdade: Mari, Di, Sá, Pâm, Mel, Suzi, Bá, Bot, Tinho, Cata e João.

A minha madrinha Rita, pelos incentivos, sugestões (mesmo sem saber nada de Oceanografia) e por estar sempre ao meu lado, apesar da distância.

Ao Marco, por sempre acreditar que as coisas dariam certo, por ficar ao meu lado em todos os momentos e por suportar meus piores defeitos. Obrigada!

A natureza fala por ela mesmo.

Hippie da rua XV

RESUMO

As marismas são reconhecidamente importantes para a produção pesqueira de peixes e camarões. Servem como áreas de crescimento e/ou alimentação para espécies residentes e visitantes e como áreas de refúgio contra predadores e áreas de reprodução para as espécies residentes. Os objetivos do estudo são caracterizar: a composição e estrutura de peixes e crustáceos decápodes de um banco de marisma da Gamboa do Perequê, os parâmetros ambientais e analisar a estrutura e abundância mensal da comunidade verificando ainda possíveis diferenças entre os períodos noturno e diurno. Foram utilizados dois métodos passivos de coleta (covos e redes de espera). As coletas foram realizadas mensalmente de agosto de 2008 a abril de 2009, em períodos de 24hs com despescas a cada 12hs. A transparência da água variou entre 0,4 e 1,7m. A temperatura do ar variou entre 21 e 35°C e a temperatura da água, entre 21 e 30°C. A salinidade variou de 10 a 35 e o pH foi variou entre 7 e 8,31 com maiores valores durante o dia e associados à entrada de água de maior salinidade. Foram capturados 379 indivíduos, pertencentes a 14 famílias e 19 taxa. Entre os peixes, a espécie mais abundante foi *Poecilia vivipara*, seguida por *Bathygobius soporator*. Entre os crustáceos, a espécie mais abundante foi *Palaemon pandaliformis*. Durante o dia, as maiores capturas ocorreram no mês de dezembro e as menores em março e abril. Durante a noite, as maiores capturas ocorreram em dezembro e as menores em agosto e abril. Houve diferenças significativas de captura entre os períodos diurno e noturno e entre os meses e entre as capturas dos covos internos e externos e os meses. A comunidade de peixes é composta em sua maioria por fêmeas e indivíduos no estágio de maturação I. A grande maioria da comunidade de crustáceos é composta por fêmeas. Em dezembro e janeiro, as fêmeas de crustáceos com ovos mostraram maior representatividade. Com base nas análises realizadas, e comparação com estudos pretéritos de gamboas, pode-se dizer que as espécies *Poecilia vivipara* e *Bathygobius soporator* utilizam mais ativamente o banco de marisma.

Palavras-chave: Peixes. *Palaemon pandaliformis*. *Spartina alterniflora*.

ABSTRACT

Saltmarshes are known to be important for fisheries production of fish and shrimps. They serve as areas of growth and/or feeding for residents and visitors species and shelter against predators and reproduction areas for the resident species. The objectives of the study are characterized: the composition and structure of fish and decapod crustaceans of a saltmarsh bank of Perequê Tidal Creek, the environmental parameters and analyze monthly the structure and abundance, checking possible differences between day and night periods. Two methods of passive collection (traps and gill nets) were used. Samplings were conducted monthly from August 2008 to April 2009, in periods of 24hs with organism's removal each 12hs. The water transparency ranged between 0.4 and 1.7 m. The air temperature ranged between 21 and 35°C and water temperature, between 21 and 30°C. The salinity ranged from 10 to 35 and the pH was varied between 7 and 8.31 with higher values during the day and associated with the input of higher salinity water. 379 individuals were caught, belonging to 14 families and 19 *taxa*. Among fishes, the most abundant specie was *Poecilia vivipara*, followed by *Bathygobius soporator*. Among crustaceans, the most abundant specie was *Palaemon pandaliformis*. During the day, the highest catches occurred in December and the lowest in March and April. During the night, the highest catches occurred in December and the lowest in August and April. There were significant differences in catch between the day and night periods and months and catches between internal and external traps and months. The fish community is composed mostly of females and individuals in the first stage of maturation. Most of the crustaceans are composed of females. In December and January, the crustaceans females with eggs showed greater representativeness. Based on this analysis and comparison with past studies of Perequê Tidal Creek, we can say that *Poecilia vivipara* and *Bathygobius soporator* use the saltmarsh bank more actively.

Key words: Fishes. *Palaemon pandaliformis*. *Spartina alterniflora*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – A PARTE MAIS ESCURA DA FIGURA REPRESENTA A LOCALIZAÇÃO DOS MANGUEZAIS DA BAÍA DE PARANAGUÁ. AS MARISMAS DA REGIÃO LOCALIZAM-SE EM FRENTE A ALGUNS DESSES MANGUEZAIS. A ESTRELA REPRESENTA O PONTO AMOSTRAL	20
FIGURA 2 – MAPA DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL COM A LOCALIZAÇÃO DA MARISMA ESTUDADA	22
FIGURA 3 – MARISMA ESTUDADA COM O MANGUEZAL NA PARTE POSTERIOR E A GAMBOA NA PARTE ANTERIOR	23
FIGURA 4 – COVOS PRODUZIDOS COM GARRAFA PET	24
FIGURA 5 – DESENHO ESQUEMÁTICO DA DISPOSIÇÃO DAS REDES E DAS ARMADILHAS NO BANCO DE MARISMA	25
FIGURA 6 – (A) PROFUNDIDADE AO LONGO DOS MESES DURANTE O DIA E A NOITE; (B) ALTURA DA PREAMAR DURANTE O DIA E A NOITE; (C) TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA AO LONGO DOS MESES DE COLETA	29
FIGURA 7 - (A) TEMPERATURA DO AR AO LONGO DOS MESES DURANTE O DIA E A NOITE; (B) TEMPERATURA MENSAL DA ÁGUA DURANTE O DIA E A NOITE	29
FIGURA 8 - (A) SALINIDADE MENSAL AO LONGO DO DIA E DA NOITE; (B) PH DURANTE O DIA E A NOITE AO LONGO DOS MESES	30
FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO: A) DO TOTAL DE EXEMPLARES (N) E DE ESPÉCIES (S) CAPTURADAS E B) DA EQUITATIVIDADE (J) E DIVERSIDADE (H').....	32
FIGURA 10 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL DA COMUNIDADE DE PEIXES E CRUSTÁCEOS DURANTE O DIA E A NOITE.....	33
FIGURA 11 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL DOS PEIXES CAPTURADOS DURANTE O DIA E A NOITE	34
FIGURA 12 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA MENSAL DOS CRUSTÁCEOS DECÁPODES DURANTE O DIA E A NOITE.....	35
FIGURA 13 – MDS PARA OS PEIXES (ONDE C=COVO, I=INTERNO, E=EXTERNO, D=DIA, N=NOITE E R=REDE).....	37
FIGURA 14 – MDS PARA OS CRUSTÁCEOS DECÁPODES (ONDE C=COVO, I=INTERNO, E=EXTERNO, D=DIA, N=NOITE E R=REDE)	37
FIGURA 15 – FREQUÊNCIA DE CAPTURA DOS ORGANISMOS POR ALTURA DA MARÉ	38
FIGURA 16 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE MACHOS, FÊMEAS E JOVENS DA ESPÉCIE <i>Poecilia vivipara</i> , EM CADA UM DOS MESES	39
FIGURA 17 – A) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE MACHOS, FÊMEAS E JOVENS; B) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DOS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO,	

DA ESPÉCIE <i>Bathygobius soporator</i> , EM CADA UM DOS MESES	40
FIGURA 18 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE FÊMEAS, MACHOS, JOVENS E FÊMEAS COM OVOS DA ESPÉCIE <i>Palaemon pandaliformis</i> , EM CADA UM DOS MESES	42

LISTA DE TABELAS

QUADRO 1 – PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E GEOLÓGICOS E SEUS MÉTODOS	26
TABELA 1 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE CADA ESPÉCIE EM CADA UM DOS MESES DE COLETA, (S) TOTAL DE ESPÉCIES, (N) TOTAL DE INDIVÍDUOS, (J) EQUITATIVIDADE, (H') DIVERSIDADE	31
TABELA 2 – FREQUÊNCIA DE CAPTURA DAS ESPÉCIES POR TIPO DE PETRECHO.....	36
TABELA 3 – FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA, PESO TOTAL, PESO MÉDIO E COMPRIMENTO TOTAL (CT) MÉDIO DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS COM OS RESPECTIVOS DESVIOS PADRÕES	38
TABELA 4 – FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA, PESO TOTAL, PESO MÉDIO E COMPRIMENTO MÉDIO DA CARAPAÇA (CC) DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS CAPTURADAS COM OS RESPECTIVOS DESVIOS PADRÕES.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 ÁREA DE ESTUDO	19
3.2 COLETAS	23
3.3 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS	27
4. RESULTADOS	28
4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS	28
4.2 ASSEMBLÉIA DO BANCO DE MARISMA	30
4.2.1 COMPOSIÇÃO, DIVERSIDADE E EQUITATIVIDADE	30
4.2.2 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES	38
4.2.3 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES	40
5. DISCUSSÃO	43
5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS	43
5.2 ASSEMBLÉIA DO BANCO DE MARISMA	43
5.2.1 COMPOSIÇÃO, DIVERSIDADE E EQUITATIVIDADE	43
5.2.2 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES	47
5.2.3 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES	50
6. CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	54

1. INTRODUÇÃO

Estuários são caracterizados por um intercâmbio entre as águas oceânicas e as continentais. Os processos de mistura, circulação e estratificação desses sistemas são governados basicamente por três forças: a descarga de água doce, as correntes de maré e a transferência de energia do vento para a superfície da massa d'água. Além disso, a geomorfologia do corpo estuarino, a salinidade e os padrões de circulação da região costeira adjacente também são influências importantes nos sistemas estuarinos (MIRANDA *et al.*, 2002).

Os estuários são formados por um mosaico de habitats, como marismas, manguezais, gamboas e coluna d'água (MIRANDA *et al.*, 2002), que fornecem alimentos diversos e abundantes, proteção contra predação e condições ambientais favoráveis para o crescimento e sobrevivência dos estágios iniciais de vários organismos. Além disso, muitas espécies comerciais utilizam esse ambiente como berçário (WEINSTEIN & BROOKS, 1983; VENDEL *et al.*, 2003; CORTELLETE, 2007). A distribuição dos organismos nestes locais é influenciada principalmente pela salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido (FÁVARO, 2004; SPACH *et al.*, 2004a) e é dependente do estágio do ciclo de vida, podendo variar com a estação do ano (WEINSTEIN & BROOKS, 1983). Nestas áreas a comunidade nectônica está composta em sua maioria por indivíduos imaturos (WEINSTEIN & BROOKS, 1983). É geralmente caracterizada por espécies marinhas transientes (WEINSTEIN & BROOKS, 1983) de água doce ou anádromas, que utilizam os estuários como áreas de criação de larvas e juvenis, de alimentação, ou em alguma parte do ciclo de suas migrações para a reprodução (SPACH *et al.*, 2003, VENDEL *et al.*, 2003).

Gamboas são canais de traçado meandrante e dependem diretamente do regime de marés (SPACH *et al.*, 2004b). Em menor escala, dependem do vento, do nível médio da água e da circulação costeira (SPACH *et al.*, 2004b). São importantes vias de fluxo entre continente e estuário e drenam áreas de marismas, manguezais e restingas (ADAM, 1990; DAMBISKI, 2000; SPACH *et al.*, 2004b). Também são caminhos para trocas de água, sal, calor e material particulado em suspensão e dissolvido entre áreas terrestres e marinhas (SOARES *et al.*, 2002). Possuem grande importância ecológica devido às funções de refúgio, criadouro natural

(SPACH *et al.*, 2004b) e áreas de alimentação para diversas espécies de peixes, crustáceos e organismos de outros grupos (ADAM, 1990; CHIAVERINI, 2008), sejam elas residentes ou visitantes (CHIAVERINI, 2008).

As marismas são áreas de depósitos marinhos, aluviais ou turfeiras, regularmente inundadas por águas salinas ou salobras e geralmente colonizadas por plantas vasculares herbáceas (ADAM, 1990; LANA, 2003). Sua estrutura varia de acordo com os gradientes de salinidade e do grau de energia da água, e do regime hidrológico da própria gamboa (SOARES *et al.*, 2002). São dominantes nas zonas entre-marés de regiões temperadas e geralmente são substituídas por manguezais em regiões tropicais e subtropicais (ADAM, 1990; MITSCH & GOSELINK, 1993; LANA, 2003; MAZUMDER *et al.*, 2006). A maioria das plantas de marisma são caracterizadas como halófitas, ou seja, possuem mecanismos especializados (controle osmótico) para sobreviver a condições de alta salinidade (ADAM, 1990). Geralmente correspondem à transição entre o continente e o mar e promovem habitats tanto para animais marinhos quanto para terrestres (ADAM, 1990; MITSCH & GOSELINK, 1993). Devem ser preservadas, pois são responsáveis pelo enriquecimento de águas estuarinas e costeiras e, portanto, importantes para a economia pesqueira (ADAM, 1990; ROZAS & REED, 1993; CUNHA, 1994), além de serem exportadoras de detritos (LANA & GUISS, 1992). Também estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (MITSCH & GOSELINK, 1993). Diferem dos bancos de gramas marinhas e dos manguezais em função das primeiras ficarem submersas a maior parte do tempo e possuírem composição e estrutura florística diferente enquanto que os manguezais são dominados por árvores (ADAM, 1990). Os manguezais dão suporte à produção pesqueira, pois servem como área de alimentação e berçário para espécies visitantes e servem como habitat e refúgio contra predadores para as espécies residentes, tanto para peixes quanto para camarões (RONNBACK *et al.*, 1999; SHERIDAN & HAYS, 2003).

As marismas se desenvolveram após a estabilização do nível do mar (ADAM, 1990). Em condições favoráveis, seu processo de formação é rápido, ou seja, as plantas maturam e reproduzem dentro de um ano. Proteção adequada das ondas e da energia de tempestades também são fatores necessários para o desenvolvimento desse ambiente (MITSCH & GOSELINK, 1993). Os nutrientes necessários para o crescimento dessas plantas são adicionados ao local a cada ciclo de maré,

principalmente aqueles que são mais abundantes na água do mar (sódio, potássio e magnésio). Nem todas as plantas típicas de marismas possuem mecanismos reguladores de sal e, partindo desse fato, o número de espécies de plantas aumenta quando a salinidade diminui, pois são poucas as plantas que sobrevivem em condições de alta salinidade (CHABRECK, 1988).

A maré é o principal fator que afeta a comunidade de plantas e animais característicos das marismas (ADAM, 1990). Além da posição da lua em relação à Terra e ao Sol, fatores como intensidade e direção do vento, fluxo de água doce para o sistema e pressão barométrica também podem afetar o nível e a amplitude da maré. O tamanho e o comprimento do canal que drena o local também devem ser considerados, pois influem na quantidade de água que inunda a marisma (CHABRECK, 1988). Esse fluxo de maré geralmente torna as águas que inundam as marismas turvas (ADAM, 1990). A salinidade do solo e a limitação por nutrientes, principalmente o nitrogênio, também devem ser considerados, pois determinarão a sua estrutura e a funcionalidade (MITSCH & GOSSELINK, 1993).

A produtividade primária das marismas é influenciada por uma série de fatores, que variam no tempo e no espaço, mas a temperatura é geralmente o fator regulador. Fatores como disponibilidade de nutrientes, profundidade da água, salinidade, fluxo da maré, densidade de plantas e atividade alimentar de herbívoros também influenciam nesse processo ecológico (CHABRECK, 1988).

A fauna de marismas pode ser dividida em vários grupos: os residentes, os visitantes, os sazonais (algumas aves migratórias), os que utilizam o habitat somente na maré alta ou na maré baixa e os que a utilizam em somente um estágio ou durante vários estágios de vida. Para as espécies visitantes, a marisma pode ser essencial ou importante para algumas populações particulares, mas não essencial para as espécies como um todo, e para outros organismos a exploração dos recursos desse habitat é oportunística (ADAM, 1990). Além disso, algumas espécies encontradas nas marismas são caracterizadas como espécies de forrageio, pois servem de alimento para determinados peixes predadores e com isso, sustentam os estoques pesqueiros ao longo da cadeia alimentar (ROZAS & REED, 1993). Também não se pode ignorar que a fauna e flora que habitam esse ambiente precisam possuir adaptações ao estresse causado pela salinidade, pelo período de inundação e pelos extremos na temperatura (MITSCH & GOSSELINK, 1993).

Algumas aves também dependem das marismas durante seu ciclo de vida ou parte dele. As herbívoras auxiliam na dispersão de propágulos e as carnívoras ocupam um importante papel em níveis tróficos mais altos e dentro da cadeia alimentar estuarina (CHABRECK, 1988).

Os peixes geralmente ficam restritos a poças nas marés baixas, exceto algumas espécies que se entocam ou vivem em galerias, ao passo que nas marés altas, a quantidade de residentes, sejam eles permanentes, transientes ou juvenis, aumenta com a entrada da massa d'água (ADAM, 1990; LANA, 2003). Já os invertebrados variam em composição e abundância conforme o tipo de substrato sob o qual estão as plantas de marisma (LANA & GUISS, 1992).

As marismas, assim como os manguezais, possuem alguns recursos potenciais, como recursos pesqueiros, os de suporte às atividades recreativas, científicas e maricultura. Embora não haja uma tradição local de exploração dos recursos nas marismas, estas servem como berçário, refúgio e áreas de alimentação para muitas espécies de peixes e crustáceos (CHABRECK, 1988; HETTLER JR., 1989; LANA & GUISS, 1991; CATTRIJSSE *et al.*, 1994; HALPIN, 2000; LANA, 2003; HOLDREDGE *et al.*, 2009). Tanto as marismas quanto os manguezais possuem funções semelhantes no que diz respeito a um ambiente de berçário para peixes juvenis e decápodes e também por representarem habitats que sustentam a pesca local (SHERIDAN & HAYS, 2003). Anteriormente, a importância principal das marismas estava relacionada à produção de carbono, detritos e presas (invertebrados), que podiam ser transportados para gamboas adjacentes e baías (HETTLER JR., 1989). Atualmente, são consideradas importantes por auxiliarem na proteção da costa contra a erosão (ADAM, 1990). As marismas também servem como verdadeiros reservatórios de sedimentos e de vários poluentes, mas ainda não há estudos na costa brasileira sobre a função dessas áreas como filtros para poluentes (LANA, 2003). Um dos motivos para não haver exploração dos recursos pesqueiros nessas áreas é a dificuldade de instalar e manipular artefatos de pesca. No entanto, essas áreas têm sido impactadas devido à crescente expansão de atividades recreativas nas áreas litorâneas. As marismas tropicais e subtropicais são menos desenvolvidas, além de serem pobres em variedade de espécies bentônicas (LANA & GUISS, 1992), pois são restritas a locais onde o solo possui alta salinidade.

No Brasil, as marismas são mais desenvolvidas ao sul do estado de Santa Catarina e costa do Rio Grande do Sul (LANA, 2003). Essas áreas também não possuem uma legislação para a proteção específica no país, justamente por haverem poucos estudos demonstrando a sua importância. Segundo ADAM (1990), possuem uma relação dinâmica com os manguezais, pois a medida que as marismas avançam em direção ao mar, a parte superior do banco é substituída por manguezais.

As atividades antrópicas modificam os ambientes aquáticos e muitas vezes, também alteram o ciclo de vida dos organismos residentes. Com isso, surge a necessidade de estudos de conservação e preservação desses ambientes, suas espécies e seus padrões hídricos e bióticos.

Na Baía de Paranaguá, a maioria dos estudos de nécton focaram a ictiofauna de gamboas (SPACH *et al.*, 2003; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b, CHIAVERINI, 2008) ou das áreas rasas da Baía (FÁVARO, 2004; SPACH *et al.*, 2006; CORTELLETE, 2007), mas nenhum deles abordou a comunidade nectônica de bancos de marisma. Nesta região são ainda abundantes os estudos associados à macrofauna bentônica (LANA & GUISS, 1991; LANA & GUISS, 1992; NETTO & LANA, 1996; NETTO & LANA, 1997a). Deste modo, foi desenvolvido este estudo para caracterizar a ictiofauna e os crustáceos decápodes de um banco de marisma da Gamboa do Perequê – PR – Brasil, uma vez que não há estudos específicos sobre esses organismos nesse tipo de ambiente.

A hipótese de trabalho H_1 é de que há diferenças significativas na composição e estrutura dos organismos capturados na marisma e na gamboa do Perequê. Se esta hipótese for corroborada, é possível dizer quais organismos são residentes e quais são visitantes na marisma.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar e comparar a ictiofauna e os crustáceos decápodes do banco de marisma com dados pretéritos que abordem a ictiofauna e os crustáceos decápodes da Gamboa do Perequê, tentando inferir, quando possível, quem são os organismos visitantes e residentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir a composição específica da comunidade, da ictiofauna e dos crustáceos decápodes;
- Caracterizar a estrutura da ictiofauna e dos crustáceos decápodes em relação ao comprimento, peso, sexo e estágio de maturação;
- Caracterizar a profundidade média, salinidade, temperatura do ar, temperatura da água, transparência, pH e granulometria do sedimento do banco de marisma estudado;
- Analisar a estrutura temporal da comunidade, da ictiofauna e dos crustáceos decápodes;
- Verificar possíveis diferenças na estrutura da comunidade, da ictiofauna e dos crustáceos decápodes entre os períodos diurno e noturno e os meses amostrados;
- Verificar possíveis diferenças na estrutura da comunidade entre os covos internos e externos e entre os meses, os covos internos e externos e períodos;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (Fig.1), o maior do litoral paranaense, abrange as Baías de Paranaguá, Antonina, das Laranjeiras, Guaraqueçaba e Pinheiros. Possui no eixo leste-oeste uma extensão e largura máxima aproximada de 56 por 7Km e no eixo norte-sul 40Km por 13Km (FÁVARO, 2004). Estão ainda presentes no complexo os portos de Paranaguá e de Antonina.

A Baía de Paranaguá pode ser dividida em dois setores: o externo, que compreende a área da entrada do complexo até o início da região estuarina e o interno, localizado na parte mais alta da baía e portanto, recebendo maior influência do aporte continental e da pluviosidade. Esses dois setores variam conforme o regime pluviométrico da região (BIGARELLA *et al.*, 1978; BRANDINI *et al.*, 1988).

De acordo com a classificação baseada na salinidade, a baía também pode ser dividida em três setores: mesohalino, correspondente a região de Antonina; polihalino, que abrange a área da Ilha das Pedras até a Ilha da Cotinga; e euhalino, que inclui o leste da Ilha da Cotinga até a Ilha do Mel (NETTO & LANA, 1996). A baía também pode ser classificada, segundo o padrão de estratificação, como estuário do tipo B parcialmente misturado (KNOPPERS *et al.*, 1987).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é subtropical úmido, mesotérmico com verão quente, tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, mas sem estação seca definida e geadas pouco frequentes (tipo Cfa) (LANA *et al.*, 2001; IAPAR, 2009). A média de precipitação anual é de 2.500mm e a de umidade do ar de 85%, sendo que o clima da região depende do deslocamento do giro anti-ciclônico semi-permanente do Atlântico Sul e da passagem de massas polares no inverno (LANA *et al.*, 2001).

Os padrões e circulação e de estratificação do estuário variam entre as estações, sendo que a média de salinidade e temperatura da água no verão e inverno são: 12-29 e 23-30°C e 20-34 e 18-25°C, respectivamente (LANA *et al.*, 2001). O regime de marés é semidiurno e o fluxo da maré pode atingir velocidades

entre 100 e 125cm s⁻¹ antes das marés alta e baixa, respectivamente (LANA *et al.*, 1991).

No litoral paranaense, as marismas ocorrem em faixas monoespecíficas de *Spartina alterniflora* (NETTO & LANA, 1997b) e não ultrapassam 50 cm de altura devido a sua localização no setor euhalino de alta energia (FONSECA NETO *et al.*, 2002; SOARES *et al.*, 2002) e são caracterizadas por crescerem em sedimentos arenosos (LANA *et al.*, 1991). Essa espécie é pioneira na colonização de bancos não vegetados à frente dos manguezais (Fig. 1), formando faixas descontínuas (LANA *et al.*, 1991; LANA & GUISS, 1992) que sempre ficam submersas durante a preamar de sizígia (DELICADO, 2003).

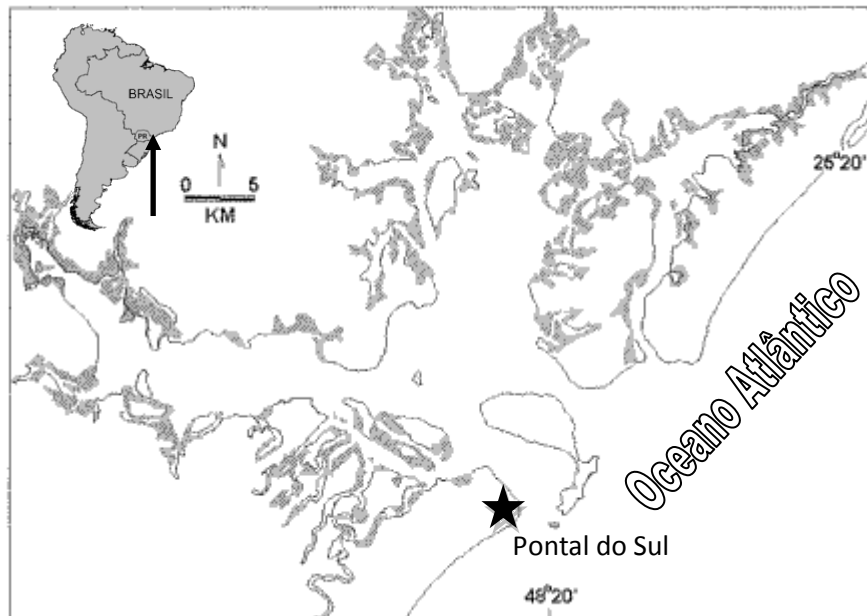


FIGURA 1 – A PARTE MAIS ESCURA DA FIGURA REPRESENTA A LOCALIZAÇÃO DOS MANGUEZAIS DA BAÍA DE PARANAGUÁ. AS MARISMAS DA REGIÃO LOCALIZAM-SE EM FRENTE A ALGUNS DESSES MANGUEZAIS. A ESTRELA REPRESENTA O PONTO AMOSTRAL
 FONTE: modificado de LANA *et al.* (2001)

Na Baía de Paranaguá, *S. alterniflora* também cresce na região oligohalina e mesohalina da baía, em sedimentos com alto teor de matéria orgânica, e na região polihalina sobre areias finas (LANA *et al.*, 2001). As marismas da Baía de Paranaguá parecem ser feições de transição na vegetação estuarina, pois a dinâmica dos processos que regem a acreção de sedimentos favorece a substituição de marismas por manguezais (LANA *et al.*, 1991). Segundo LANA *et al.* (1991), a baixa

produtividade e biomassa das marismas são provavelmente um reflexo do estresse ambiental a que estão submetidas.

Na região da Baía de Paranaguá, as marismas e manguezais são afetados por: pesca e atividades de recreação (NETTO & LANA, 1997b), expansão portuária, urbanização, dragagem e despejo de resíduos sólidos ou de esgotos domésticos (CASTRO JR., 2008).

O Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê está localizado no balneário de Pontal do Sul (Fig. 2), entrada do estuário da Baía de Paranaguá (25°16'34''S e 48°17'42''W), Paraná, Brasil (Fig.1). A marisma estudada localiza-se em uma das margens da Gamboa do Perequê e está inserida nos limites de proteção do Parque. A Gamboa desemboca no canal DNOS e possui 2,6km de extensão com profundidades variando de pouco centímetros a três metros.

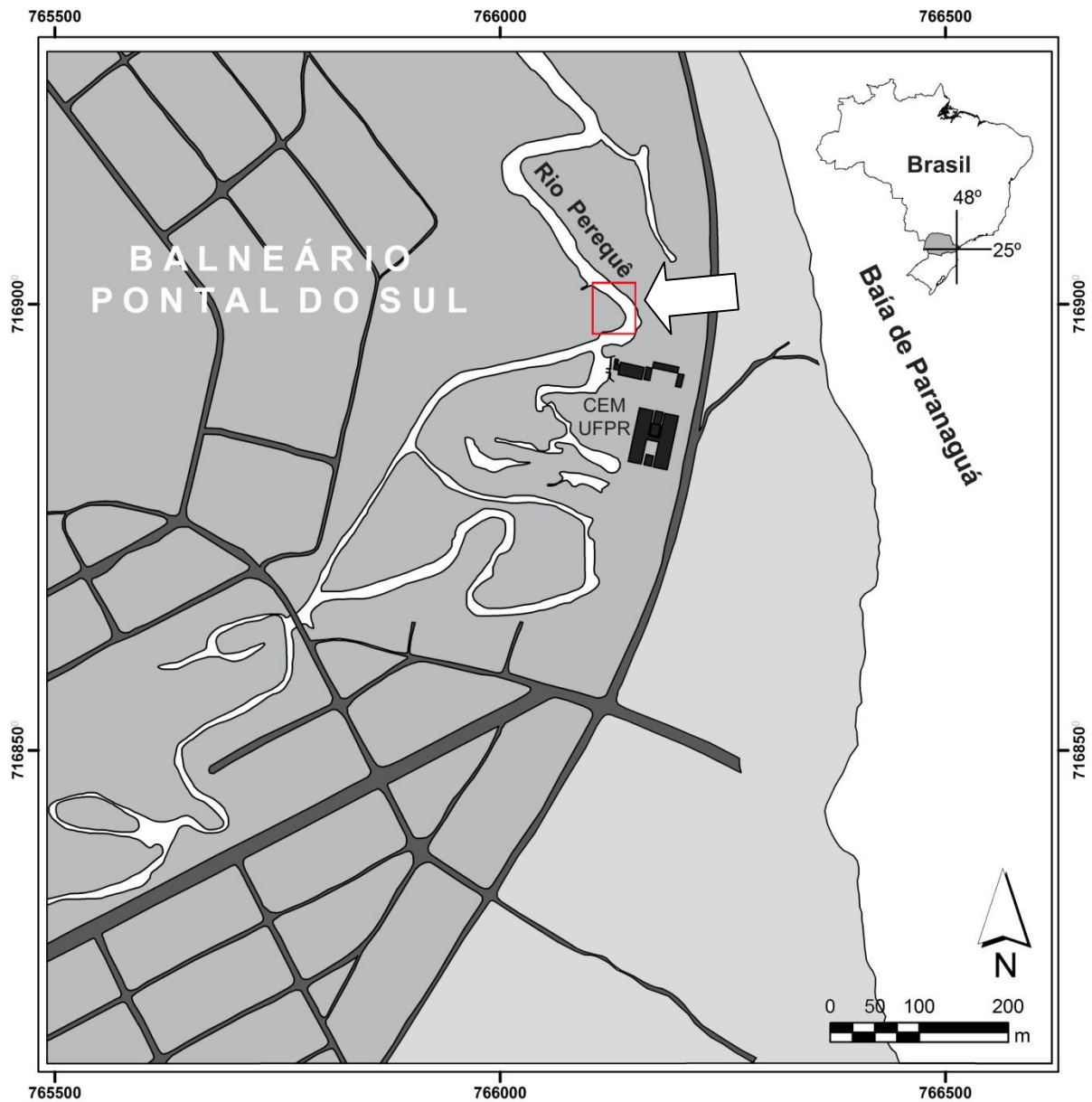


FIGURA 2 – MAPA DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL COM A LOCALIZAÇÃO DA MARISMA ESTUDADA.

NOTA: ORGANIZADO POR LOGEO/CEM (2009)

O banco de marisma estudado (Fig. 3), localizado à frente do manguezal, apresentava trinta e quatro por quatro metros, respectivamente de comprimento e largura uma a altura média das hastes da vegetação de um metro e toda a extensão do banco estava coberta por *Spartina alterniflora*.



FIGURA 3 – MARISMA ESTUDADA COM O MANGUEZAL NA PARTE POSTERIOR E A GAMBOA NA PARTE ANTERIOR
FONTE: O autor (2009)

3.2 COLETAS

Os organismos foram coletados com o auxílio de dois métodos de coleta passiva. A coleta passiva é baseada na captura de organismos através de apetrechos que não são movidos ativamente pelo homem ou máquinas (UIEDA & CASTRO, 1999; HUBERT, 1985). Esse método de coleta foi escolhido por assegurar a efetividade das amostras e causar um menor impacto na área de estudo (RIBEIRO & ZUANON, 2006), que se trata de uma Unidade de Conservação.

Dentre os métodos de coleta foram utilizadas quatro redes de emalhe do tipo feiticeira (2,5x1,5x2,5cm), ou seja, cada rede possui três malhas, sendo que as externas são de 2,5cm (entre nós consecutivos) e a interna é de 1,5cm (entre nós consecutivos), que foram escolhidas por sua comprovada eficiência no ambiente da gamboa estudada (PESSERL, 2007).

As redes foram dispostas no sentido perpendicular à marisma (Fig. 5). A distância entre elas não foi exatamente a mesma, já que dependia da disponibilidade de árvores para fixação da parte interna da rede (mais próxima do mangue), mas procurou-se colocá-las sempre no mesmo lugar durante todas as coletas. A distância mínima entre as redes foi de 1m. Por sua vez, a parte externa de cada uma delas foi

amarrada a um bambu devidamente cravado no sedimento do banco de marisma. Além disso, foram amarrados pesos (ou poitas) nas bases das partes externas, medianas e internas em cada uma das redes, para mantê-las devidamente esticadas e sempre submersas.

Outra metodologia de captura adotada foram armadilhas montadas com garrafas pet de dois litros, cuja parte superior foi cortada e invertida (Fig. 4). Esse método é semelhante ao utilizado por RIBEIRO & ZUANON (2006). Foram amarrados pesos (chumbos) em cada um dos lados para mantê-las na horizontal e junto ao fundo. Dentro de cada armadilha foi utilizada como ceva uma mistura de massinha para pesca de lambari, quirera, fígado cru e fígado cozido.

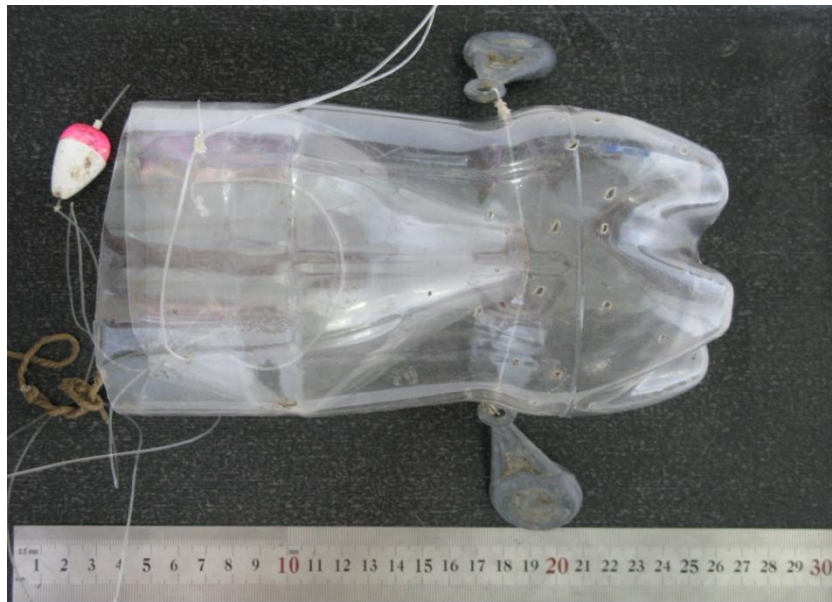


FIGURA 4 – COVOS PRODUZIDOS COM GARRAFA PET
FONTE: O autor (2009)

Foram utilizados dez covos (ou armadilhas) que foram instalados paralelamente às redes. Cinco foram colocados na parte externa (no limite da marisma com a gamboa) e cinco na parte interna da marisma (próximos a interface da marisma com o manguezal).

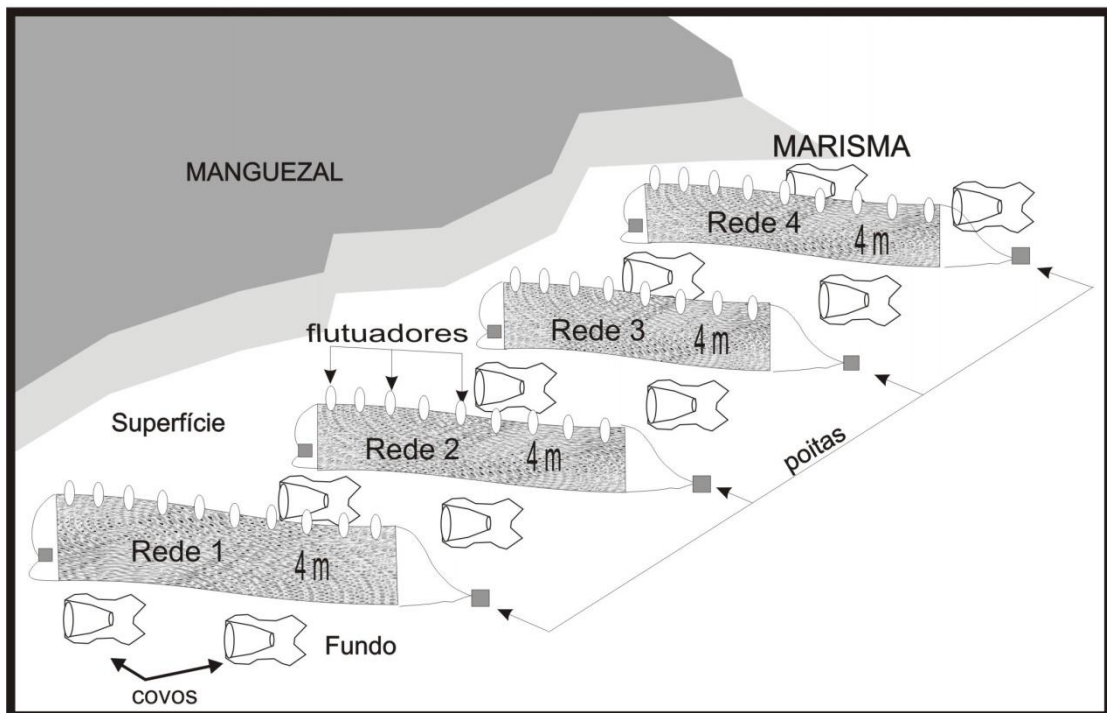


FIGURA 5 – DESENHO ESQUEMÁTICO DA DISPOSIÇÃO DAS REDES E DAS ARMADILHAS NO BANCO DE MARISMA
 FONTE: O orientador (2009)

As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2008 e abril de 2009, sempre que possível durante a maré de quadratura e geralmente nos últimos dias da lua minguante para receber maior influência da sizígia. Exceções para o mês de novembro quando não foi possível a realização de coletas pois a maré não atingiu os níveis previstos e não inundou o banco, inviabilizando o acesso ao local com canoa. No mês de dezembro a coleta foi realizada na lua crescente, com as mesmas condições do tempo e dos ventos observadas em novembro.

As amostragens foram realizadas em um período de 24hs, com despescas a cada 12hs já que só foi possível o acesso à marisma nos picos de enchente da maré, ou seja, devido a dificuldade de acesso a marisma, em cada coleta, foram realizadas uma amostragem diurna e uma noturna. Os peixes capturados foram armazenados em sacos plásticos devidamente etiquetados com a data, hora e ponto amostral, transportados e congelados no laboratório. Posteriormente foram descongelados e identificados a nível familiar, genérico e específico com base na literatura especializada (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Também foram mensurados em mm com o auxílio de um ictiômetro (comprimento total, medida do focinho até a extremidade da nadadeira caudal e comprimento padrão, medida do focinho até o

pedúnculo caudal), pesados em balança com precisão de centésimo de grama e dissecados para identificação visual, quando possível, do sexo (macho/fêmea/jovens) e seus respectivos estágios de maturação, segundo escala visual proposta por VAZZOLLER (1996).

A escala de maturação utilizada consiste em uma adaptação daquela proposta por VAZZOLLER (1996); para fêmeas, considerando-se: A “imaturos” (juvenis), B “em maturação”, C “maduros”, SD “semi-desovado”, D “desovado”. Já para os machos, A “imaturos” (juvenis), B “em maturação”, C “maduros”, D “espermiado”. Essa escala foi utilizada para todas as espécies, exceto para *Poecilia vivipara*, que é ovovivípara, lecitrófica e apresenta fecundação interna pelo gonopódio do macho com a fêmea incubando e fazendo a postura dos filhotes vivos (FISHBASE, 2009).

Os camarões e caranguejos capturados foram armazenados em potes etiquetados com data, hora e ponto amostral, transportados e fixados em formol a 4%. Após esse procedimento, foram identificados a nível familiar, genérico e específico com o auxílio de literatura especializada (MELO, 2003) e de especialistas, mensurados (para os camarões utilizou-se a medida do comprimento da carapaça e para os caranguejos tomou-se a largura cefalotorácica (Lc), medida tomada na altura dos ângulos antero-laterais, entre a base dos espinhos laterais) com o auxílio de um paquímetro digital e pesados em balança com precisão de centésimo de grama. Também foram separados em macho/fêmea/jovens, segundo o método de dissecação do segundo pleópodo e pela presença ou ausência de apêndice masculino, com o auxílio de um microscópio estereoscópio (WILD com oculares de 10x e aumento entre 10 e 50x) e observada a presença ou ausência de ovos.

Em cada amostragem, também foram coletados parâmetros físicos, químicos e geológicos, segundo a tabela abaixo.

Parâmetro	Método
Profundidade	corda amarrada a um peso
Temperatura	Termômetro químico
Salinidade sub-superficial da água	Refratômetro ATAGO
pH da água de superfície	pH-metro INGOLG 206 dotado de sensor de temperatura
Transparência da água	Disco de Secchi
Granulometria	Carver, 1971 e Suguio, 1973

QUADRO 1 – PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E GEOLÓGICOS E SEUS MÉTODOS
 FONTE: O autor (2009)

Durante a coleta de janeiro, foi estimada a porcentagem de cobertura e a altura média dos colmos de *Spartina alterniflora* para uma melhor caracterização do banco. Para isso foi utilizado respectivamente um quadrat de 25cmX25cm e uma trena.

3.3 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

Para os parâmetros ambientais foram produzidos gráficos com os valores ao longo dos meses nos períodos diurno e noturno.

Para a comunidade do banco de marisma foi confeccionada uma tabela com a frequência relativa de cada espécie em cada um dos meses de coleta e foram calculados os seguintes índices: total de espécies (S), total de indivíduos (N), equitabilidade de Pielou (J) e diversidade de Shannon-Wiener (H').

A estrutura da comunidade foi analisada quanto à frequência absoluta mensal da comunidade durante o dia e a noite. Foi utilizado o teste do qui-quadrado (χ^2 , $\alpha=0,05$, com correção de Yates) para a comparação das possíveis diferenças nas captura entre os : a) períodos diurno e noturno, b) meses de coleta, c) covos internos e externos e os meses e períodos diurnos e noturnos. Também foram comparados o comprimento total e o peso das espécies capturadas nos covos internos, externos e redes. Uma análise associativa das espécies com os petrechos também foi realizada.

Para melhor visualização de possíveis associações entre espécies e petrechos optou-se pelo MDS (PRIMER 6.0).

A tabulação dos dados, testes estatísticos e a confecção dos gráficos foram realizados com auxílio dos algoritmos STATISTICA 7.0 (StatSoft Inc., 2004) e EXCEL 2007 (Microsoft Corporation, 2006) e o cálculo dos índices foi feito através do PRIMER 6.0 (CLARKE & WARWICK, 2001).

4. RESULTADOS

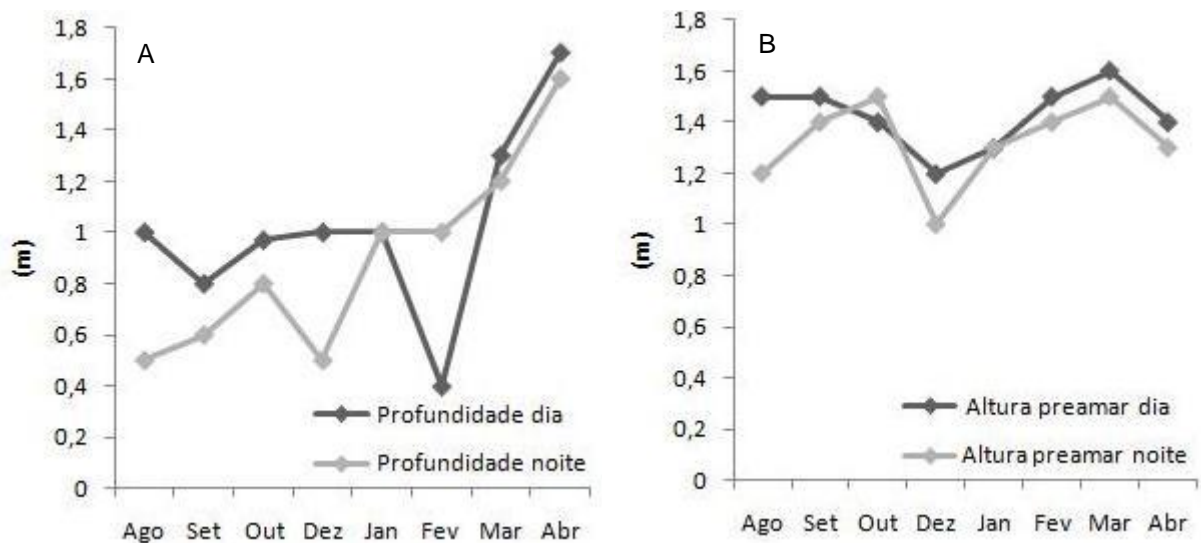
4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

O sedimento do banco de marisma era composto basicamente por areia fina, pobremente selecionada e a porcentagem de matéria orgânica era de 7,96%. Durante a coleta de janeiro, a estimativa da porcentagem média de cobertura e a altura média dos colmos de *Spartina alterniflora* era respectivamente de 71% e de 1m.

Em fevereiro e março, período correspondente ao final do verão e início do outono, foram observadas flores na marisma e um aumento na largura do banco de aproximadamente 1m .

A altura da coluna d'água durante as coletas é mostrada na Fig. 6A. A profundidade média foi de 0,96 ($\pm 0,40$)m. De modo geral a profundidade foi maior no período diurno, exceto nos meses de janeiro (igual entre períodos) e fevereiro (maior no noturno).

A altura da preamar (Fig. 6B) variou entre 1 e 1,6m, com média de 1,3 ($\pm 0,15$)m. A transparência da água (Fig. 6C) variou entre 0,4 e 1,7m, coincidindo com a profundidade máxima, e média 1,1 ($\pm 0,38$)m, ou seja, a transparência é total ao longo de todos os meses.



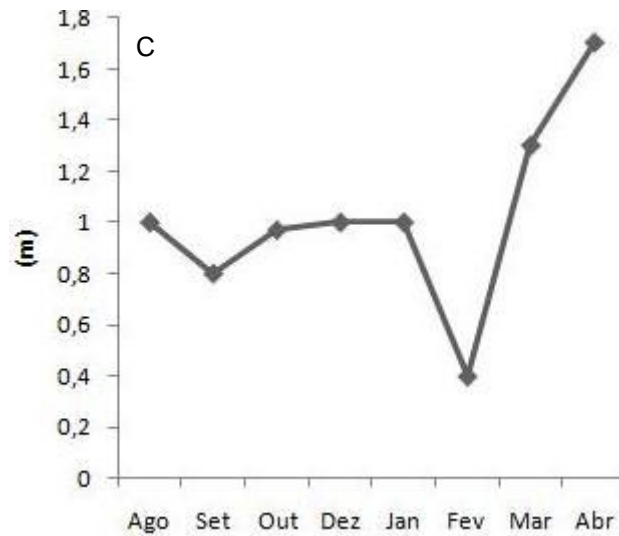


FIGURA 6 – A) PROFUNDIDADE AO LONGO DOS MESES DURANTE O DIA E A NOITE;
 B) ALTURA DA PREAMAR DURANTE O DIA E A NOITE;
 C) TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA AO LONGO DOS MESES DE COLETA

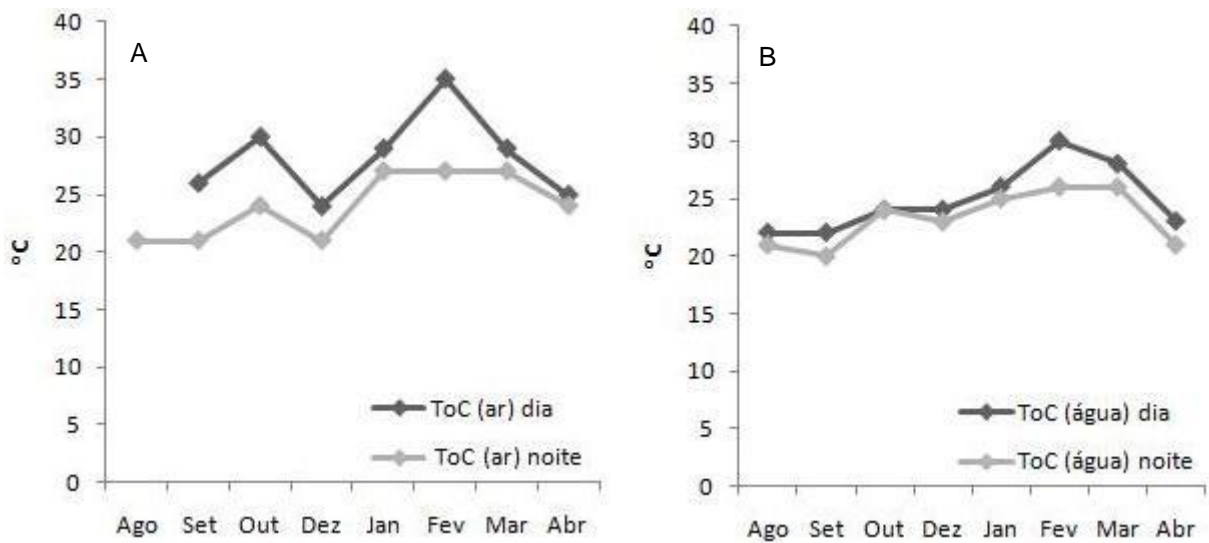


FIGURA 7 - A) TEMPERATURA DO AR AO LONGO DOS MESES DURANTE O DIA E A NOITE;
 B) TEMPERATURA MENSAL DA ÁGUA DURANTE O DIA E A NOITE

A temperatura do ar (Fig. 7A) e da água (Fig. 7B) sempre foi maior durante o dia, exceto em outubro, em que a temperatura da água coincidiu entre os períodos. A temperatura do ar variou entre 21 e 35°C (média $25,54 \pm 3,59$ °C) e a temperatura da água entre 21 e 30°C (média $23,5 \pm 2,68$ °C).

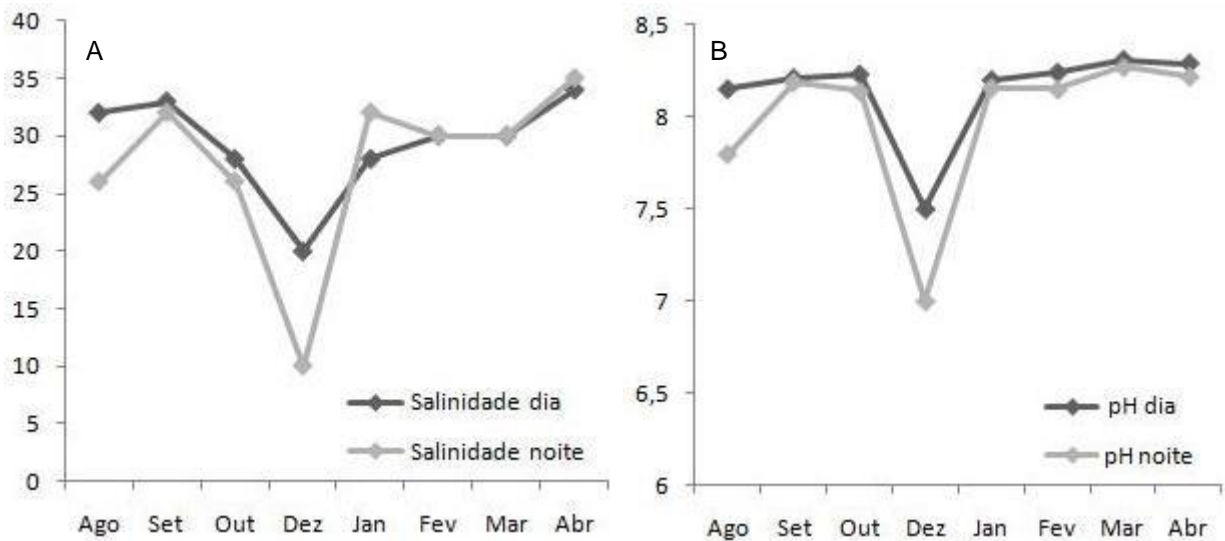


FIGURA 8 - A) SALINIDADE MENSAL AO LONGO DO DIA E DA NOITE; B) PH DURANTE O DIA E A NOITE AO LONGO DOS MESES

A salinidade (Fig. 8A) variou de 10 a 35 (média $29,04 \pm 5,87$) e o pH (Fig. 8B) foi básico ao longo dos meses (média $8,04 \pm 0,33$), variando entre 7 e 8,31, sendo sempre maior durante o dia. A salinidade e o pH foram menores em dezembro devido a menor entrada de água salgada no estuário e conseqüentemente na gamboa, já que a altura da preamar foi menor do que nos outros meses.

4.2 ASSEMBLÉIA DO BANCO DE MARISMA

4.2.1 COMPOSIÇÃO, DIVERSIDADE E EQUITATIVIDADE.

Foram capturados 379 indivíduos pertencentes a 14 famílias e 19 espécies de peixes e crustáceos decápodes (Tab.1).

As frequências de captura dos crustáceos (86,28%) predominaram sobre as dos peixes (13,72%). Nos últimos a espécie mais abundante foi *Poecilia vivipara*, representando 35% da captura de peixes, seguida por *Bathygobius soporator*, *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus*. Entre os crustáceos a espécie mais abundante foi *Palaemon pandaliformis*, representando 89% da captura de crustáceos. (Tab.1).

TABELA 1 – FREQUÊNCIA RELATIVA DE CADA ESPÉCIE EM CADA UM DOS MESES DE COLETA, (S) TOTAL DE ESPÉCIES, (N) TOTAL DE INDIVÍDUOS, (J) EQUITATIVIDADE, (H') DIVERSIDADE EM AMBOS OS PERÍODOS

Espécies/Meses	Ago	Set	Out	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
EUTELEOSTEI (Peixes)								
Atherinopsidae								
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	4,55	5,49	0	0	4,35	0	14,29
Gobiidae								
<i>Bathygobius soporator</i>	2,44	4,55	2,20	4,67	0	0	15,38	0
Centropomidae								
<i>Centropomus parallelus</i>	0	4,55	0	0	0	0	0	0
Eleotridae								
<i>Dormitator maculatus</i>	0	0	0	0	0	4,35	0	0
Gerreidae								
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	0	1,10	0	0	0	0	0
Mugilidae								
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0	1,33	0	0	0
<i>Mugil sp</i>	2,44	0	0	0	0	0	0	0
Poecillidae								
<i>Poecilia vivipara</i>	4,88	13,64	5,49	0	8,00	0	0	28,57
Tetraodontidae								
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	0	0	0	1,33	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	4,88	4,55	0	0	2,67	13,04	7,69	0
CRUSTACEA								
Alpheidae								
<i>Alpheus estuariensis</i>	0	4,55	0	0	0	0	0	0
Portunidae								
<i>Callinectes danae</i>	0	4,55	0	0	5,33	4,35	15,38	57,14
<i>Callinectes ornatus</i>	0	0	0	0	0	0	7,69	0
Xanthidae								
<i>Eurytium limosum</i>	2,44	0	0	0	0	4,35	0	0
<i>Panopeus meridionalis</i>	2,44	0	0	0	2,67	13,04	15,38	0
Palaemonidae								
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	0	0	0	2,80	0	0	0	0
<i>Palaemon pandaliformis</i>	80,49	59,09	85,71	91,59	70,67	52,17	38,46	0
Sesarmidae								
<i>Metasesarma rubripes</i>	0	0	0	0,93	6,67	4,35	0	0
Ocypodidae								
<i>Uca uruguayensis</i>	0	0	0	0	1,33	0	0	0
S	7	8	5	4	9	8	6	3
N	41	22	91	107	75	23	13	7
J	0,43	0,69	0,36	0,27	0,52	0,75	0,91	0,87
H'	0,83	1,43	0,58	0,37	1,15	1,55	1,63	0,96

O número de exemplares capturados aumentou entre setembro e dezembro, reduzindo continuamente do último até abril e o maior número de espécies foi

constatado nos meses de setembro, janeiro e fevereiro (Fig.9A). Ocorreram dois picos de diversidade e equitatividade o primeiro em setembro e o segundo em março (Fig.9B).

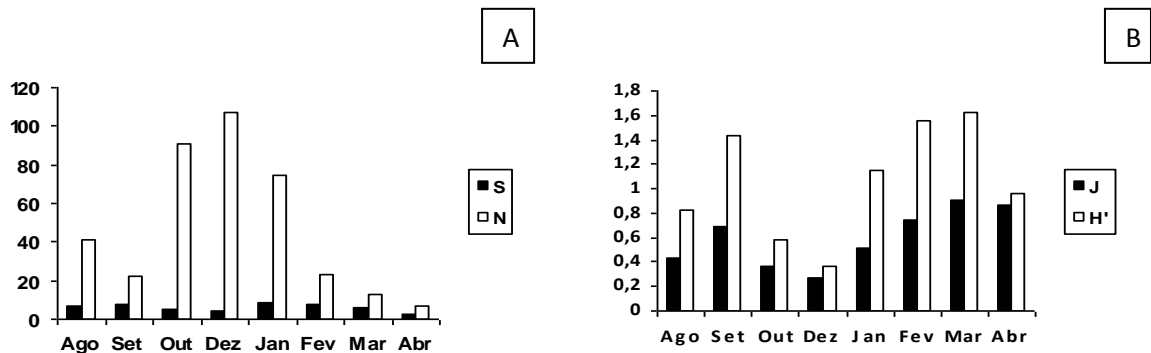


FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO: A) DO TOTAL DE EXEMPLARES (N) E DE ESPÉCIES (S) CAPTURADAS EM COVOS E REDES E B) DA EQUITATIVIDADE (J) E DIVERSIDADE (H')

O menor índice de diversidade, representando poucas espécies abundantes, ocorreu em dezembro e aumentou continuamente até março (Fig.9). Os valores de equitatividade apresentaram comportamento similar ao da diversidade, isto é aumentou de dezembro até março. Em dezembro ocorreram 4 espécies com predomínio de *Palaemon pandaliformis*. Em Março a diversidade e equitatividade aumentaram (6 espécies), com abundância de *Palaemon pandaliformis*, *Panopeus meridionalis*, *Callinectes danae* e *Bathygobius soporator*.

Na figura 10 as distribuições das freqüências de captura de peixes e crustáceos por mês capturados com redes e covos nos períodos diurno e noturno. Durante o dia, as maiores capturas ocorreram nos meses de dezembro e janeiro e as menores nos meses de março e abril. Durante a noite, as maiores capturas ocorreram nos meses de outubro e dezembro e as menores em agosto e abril. As diferenças observadas entre os períodos diurnos e noturnos e meses de coleta foram significativas ($\chi^2=31,83$ gl=7 e χ^2 0,95= 14,06). As capturas noturnas foram maiores que as diurnas na maioria dos meses com exceção em agosto e janeiro.

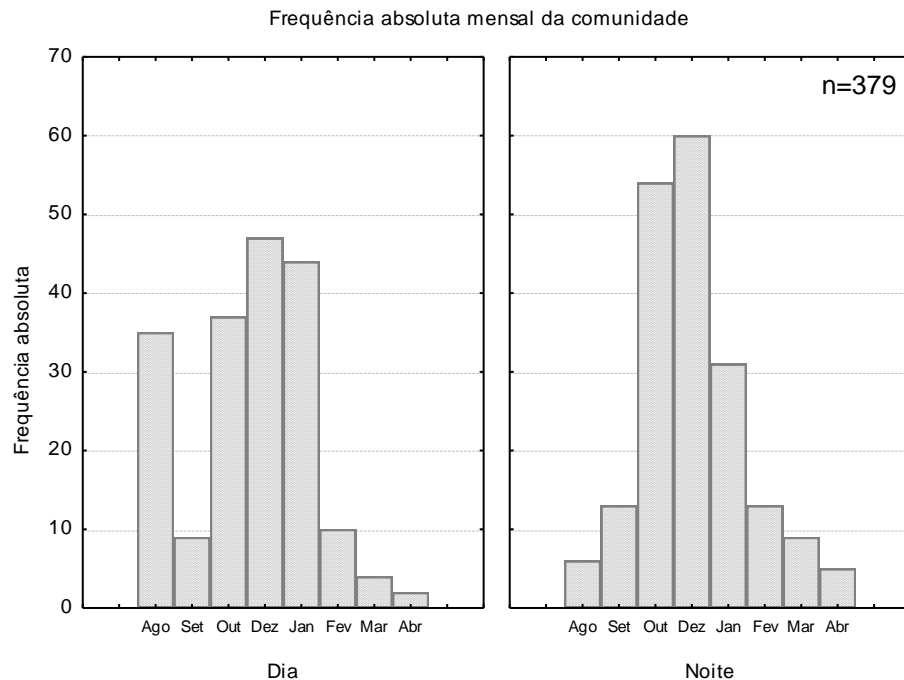


FIGURA 10 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL DA COMUNIDADE DE PEIXES E CRUSTÁCEOS DURANTE O DIA E A NOITE

A captura total dos covos foi de 362 indivíduos, enquanto que as redes capturaram 17 organismos. Não foram constatadas diferenças significativas entre as frequências de captura dos covos internos (179) e externos (183). Comparando-se as frequências de captura entre os meses dos covos internos e externos através do teste qui-quadrado, foram constatadas diferenças significativas ($\chi^2 = 26,94$ gl=7 e χ^2 0,95=14,06). A captura total dos meses de outubro e dezembro diferiu significativamente dos outros meses. Em outubro e dezembro houve diferenças significativas entre os covos, sendo que em outubro foram capturados mais organismos nos covos internos e em dezembro nos covos externos. As diferenças observadas nas frequências de captura dos covos interno e externo por período do dia e a noite não foram significativas ($\chi^2 = 0,27$ gl=1 e χ^2 0,95=3,84).

Na figura 11 as frequências de captura de peixes nos diferentes meses e períodos. Durante o dia, as maiores capturas ocorreram no mês de janeiro e as menores em dezembro e abril. Durante a noite, as maiores capturas ocorreram em outubro e nenhum peixe foi capturado em março. As diferenças observadas entre as capturas nos meses e períodos foram significativas e os dois critérios estão associados ($\chi^2 = 16,71$ gl=7 e χ^2 0,95= 14,06).

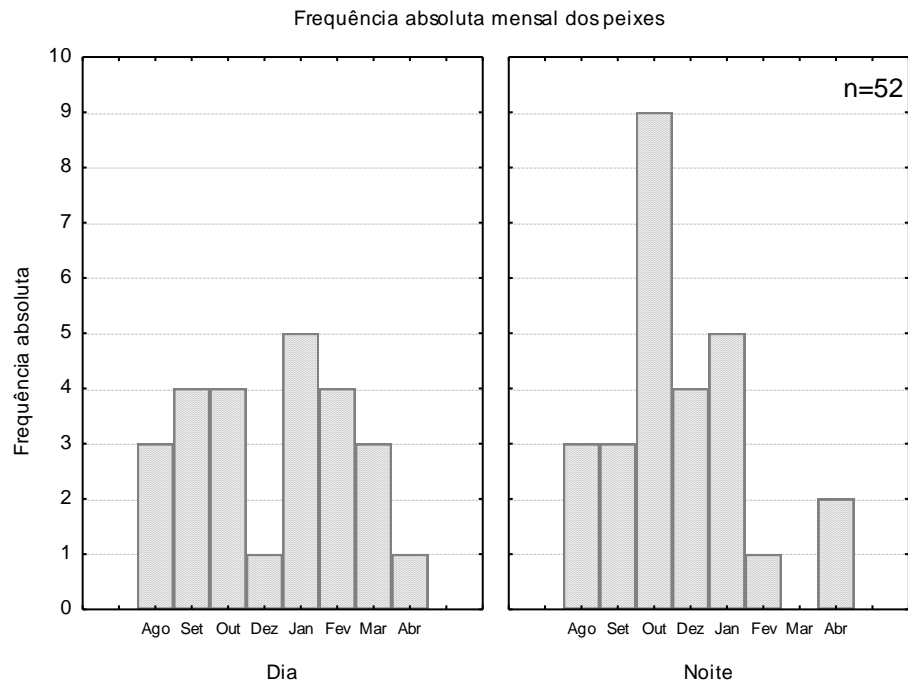


FIGURA 11 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL DOS PEIXES CAPTURADOS DURANTE O DIA E A NOITE

Na figura 12 as frequências de captura dos crustáceos decápodes agrupadas por meses e períodos. As maiores capturas ocorreram, em ambos os períodos, em dezembro. As menores em março para o período diurno, agosto para o noturno e abril em ambos. As diferenças observadas nas frequências de captura entre os meses e períodos foram significativamente diferentes e os critérios estão associados ($\chi^2 = 40,52$ gl=7 e χ^2 0,95= 14,06). Portanto as capturas foram influenciadas pelos meses e períodos. De modo geral as capturas foram maiores nos meses de primavera (outubro) e alto verão (janeiro e fevereiro).

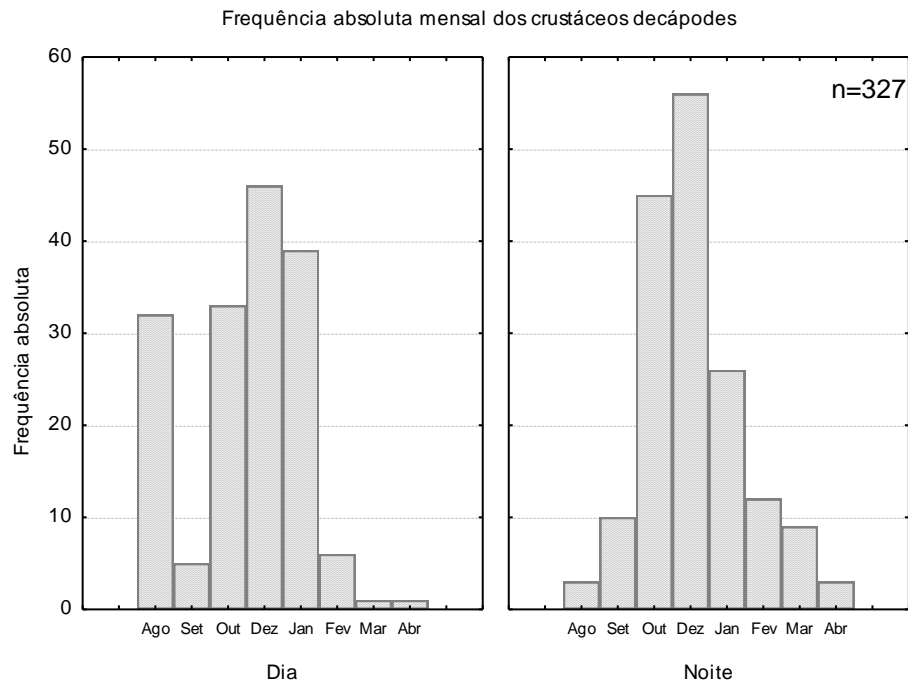


FIGURA 12 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA MENSAL DOS CRUSTÁCEOS DECÁPODES DURANTE O DIA E A NOITE

Na tabela 2 as espécies capturadas com as respectivas frequências por petrecho. As maiores capturas de *Atherinella brasiliensis* ocorreram durante o dia com as redes, enquanto que *Poecilia vivipara* foi mais capturada com covos internos durante a noite. Já *Bathygobius soporator* foi capturado em ambos os períodos, mas as maiores capturas ocorreram nos covos internos, enquanto *Panopeus meridionalis* foi mais capturado nos covos externos.

Pelo teste do qui-quadrado, não foram significativas as diferenças observadas nas frequências de captura dos peixes entre os períodos nas redes ($\chi^2=3,27$ gl=1 χ^2 0,95=3,84).

TABELA 2 – FREQUÊNCIA DE CAPTURA DAS ESPÉCIES POR TIPO DE PETRECHO

Espécie	Covo						Total
	Interno		Externo		Rede		
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
EUTELEOSTEI (Peixes)							
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	6	2	8
<i>Bathygobius soporator</i>	5	5	1	0	0	0	11
<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Dormitator maculatus</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mugil sp</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Poecilia vivipara</i>	0	9	3	6	0	0	18
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	0	2	3	3	0	9
Subtotal	7	14	7	9	11	4	52
CRUSTACEA							
<i>Alpheus estuariensis</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Callinectes danae</i>	1	3	5	3	0	0	12
<i>Callinectes ornatus</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Eurytium limosum</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	0	2	1	0	0	0	3
<i>Metasesarma rubripes</i>	4	0	1	1	1	0	7
<i>Palaemon pandaliformis</i>	76	68	68	80	0	0	292
<i>Panopeus meridionalis</i>	1	1	3	3	0	0	8
<i>Uca uruguayensis</i>	0	0	0	0	1	0	1
Subtotal	82	76	79	88	2	0	327
Total Geral	179		183		17		379

Na figura 13, o MDS para peixes. Destacaram-se as espécies *Poecilia vivipara* e *Bathygobius soporator* como as mais abundantes nos covos independentemente dos períodos. As espécies *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus* e, em menor grau *Dormitator maculatus* e *Centropomus parallelus*, estiveram mais relacionadas à rede de espera no período diurno. Já as espécies *Eucinostomus melanopterus* e *Mugil curema* relacionaram-se mais com as redes durante a noite.

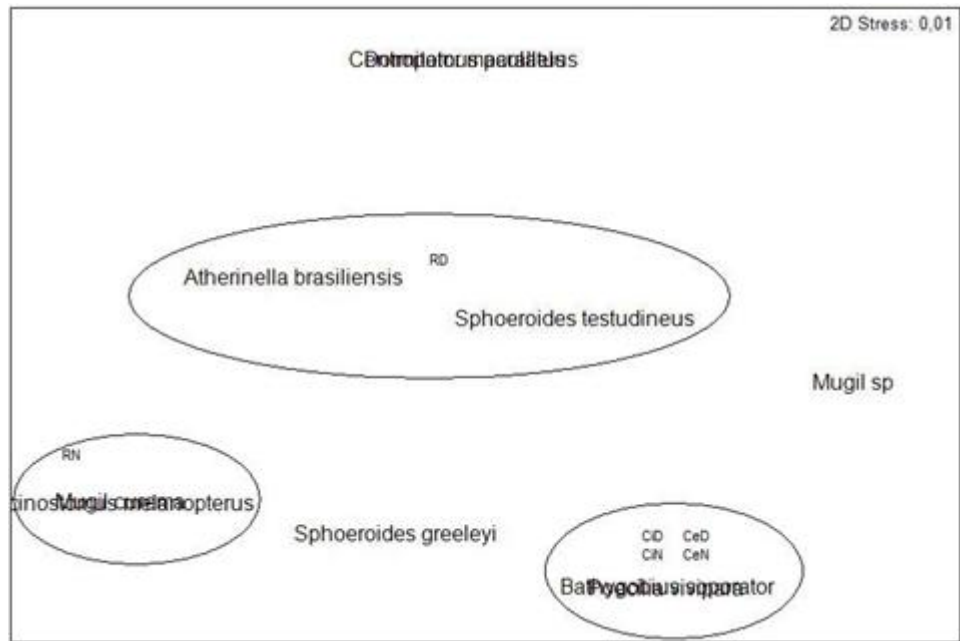


FIGURA 13 – MDS PARA OS PEIXES (ONDE C=COVO, I=INTERNO, E=EXTERNO, D=DIA, N=NOITE E R=REDE)

Na figura 14, o MDS para crustáceos decápodes. Destacaram-se *Palaemon pandaliformis* e *Panopeus meridionalis* que ocorreram em todos os covos independentemente dos períodos, mas com maior ocorrência nos externos e à noite. *Macrobrachium acanthurus* correlacionou-se com os covos internos à noite. A espécie *Callinectes danae* apresentou maior correlação com os covos externos durante o dia e internos durante a noite.

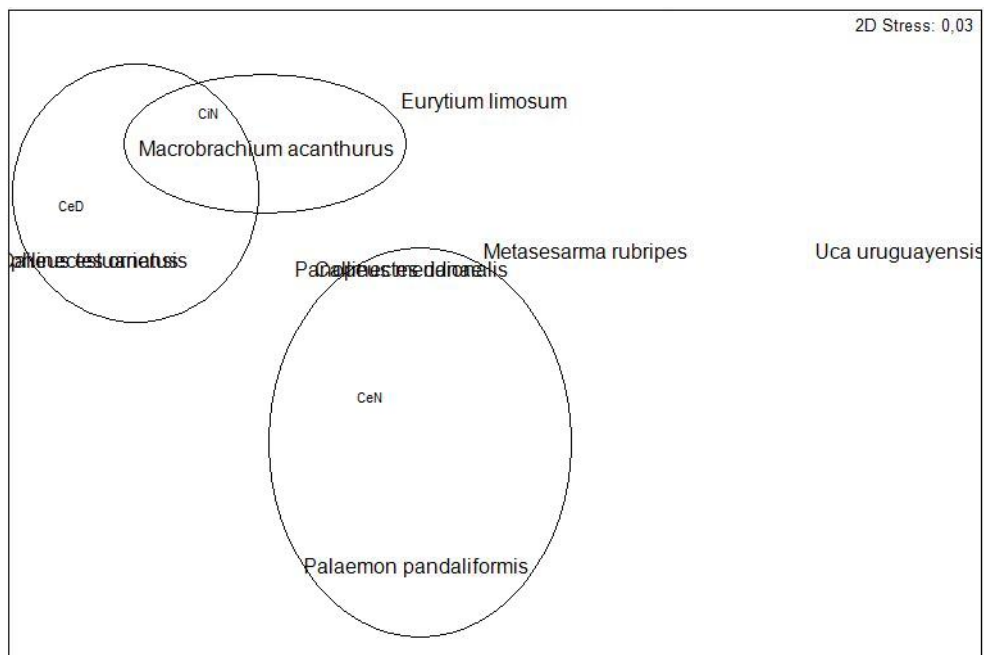


FIGURA 14 – MDS PARA OS CRUSTÁCEOS DECÁPODES (ONDE C=COVO, I=INTERNO, E=EXTERNO, D=DIA, N=NOITE E R=REDE)

Na figura 15 a frequência de capturas dos organismos por altura da maré. As maiores capturas ocorreram quando a maré estava 1,5m e no geral, as maiores frequências ocorreram no intervalo de maré de 1,3 a 1,5m.

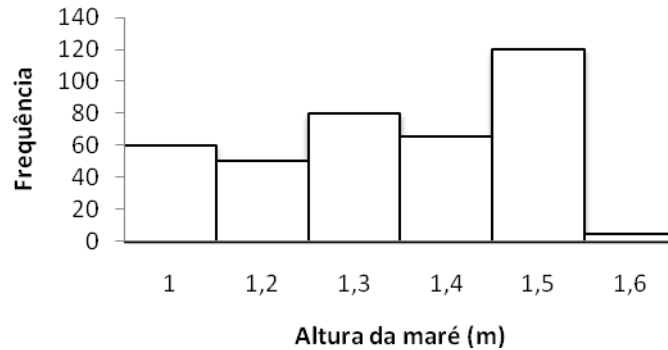


FIGURA 15 – FREQUÊNCIA DE CAPTURA DOS ORGANISMOS POR ALTURA DA MARÉ

4.2.2 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES

Na tabela 3 as espécies com as respectivas abundâncias e peso total de captura, comprimento total médio e peso médio.

TABELA 3 – ABUNDÂNCIA RELATIVA, PESO TOTAL, PESO MÉDIO E COMPRIMENTO TOTAL (CT) MÉDIO DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS, COM OS RESPECTIVOS DESVIOS PADRÕES

Famílias	Abundância relativa	Peso total (g)	CT médio (mm) \pm s	Peso médio (g) \pm s
Poecillidae				
<i>Poecilia vivipara</i>	18	10,553	32,83 \pm 11,88	0,59 \pm 0,53
Gobiidae				
<i>Bathygobius soporator</i>	11	125,313	88 \pm 22,19	11,39 \pm 9,39
Atherinopsidae				
<i>Atherinella brasiliensis</i>	8	197,963	145,5 \pm 5,61	24,75 \pm 3,58
Tetraodontidae				
<i>Sphoeroides testudineus</i>	9	129,395	88,11 \pm 22,32	14,38 \pm 8,55
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	1	16,747	95	16,747
Mugilidae				
<i>Mugil sp</i>	1	0,228	27	0,228
<i>Mugil curema</i>	1	53,157	178	53,157
Centropomidae				
<i>Centropomus parallelus</i>	1	22,900	136	22,900
Gerreidae				
<i>Eucimostomus melanopterus</i>	1	11,700	102	11,700
Eleotridae				
<i>Dormitator maculatus</i>	1	24,845	126	24,845
	52	592,801		

A espécie de maior comprimento e peso médio foi *Atherinella brasiliensis* seguida por *Sphoeroides testudineus*.

Nos covos internos, a espécie que apresentou os maiores comprimentos foi *Bathygobius soporator*, enquanto que nos covos externos foi a espécie *Sphoeroides testudineus*, desconsiderando-se as espécies em que somente um indivíduo foi capturado. Nas redes, a espécie capturada com os maiores comprimentos foi *Atherinella brasiliensis*.

Nos covos internos, a espécie que apresentou os maiores pesos foi *Bathygobius soporator*, enquanto que nos covos externos foi a espécie *Sphoeroides testudineus*. Nas redes, a espécie capturada com os maiores pesos foi *Atherinella brasiliensis*.

Nas figuras 16 e 17, as distribuições de freqüência das espécies de peixes mais abundantes (*Poecilia vivipara* e *Bathygobius soporator*) por sexo e estágio de maturação gonadal.

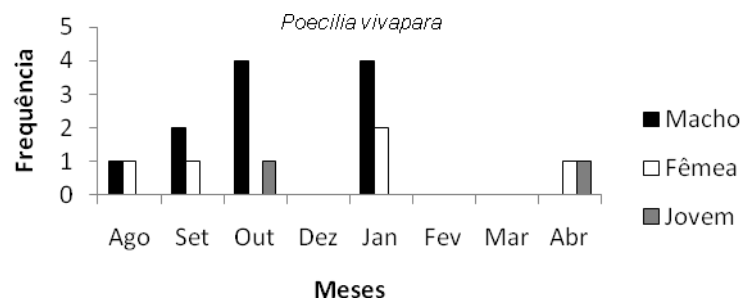


FIGURA 16 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE MACHOS, FÊMEAS E JOVENS DA ESPÉCIE *Poecilia vivipara*, EM CADA UM DOS MESES

Para a espécie *Poecilia vivipara*, houve maior ocorrência de machos nos meses de setembro, outubro e dezembro. As fêmeas foram mais freqüentes em janeiro, mas mesmo assim em menor número em relação aos machos. Durante a análise do sexo ignorou-se a presença de fêmeas grávidas.

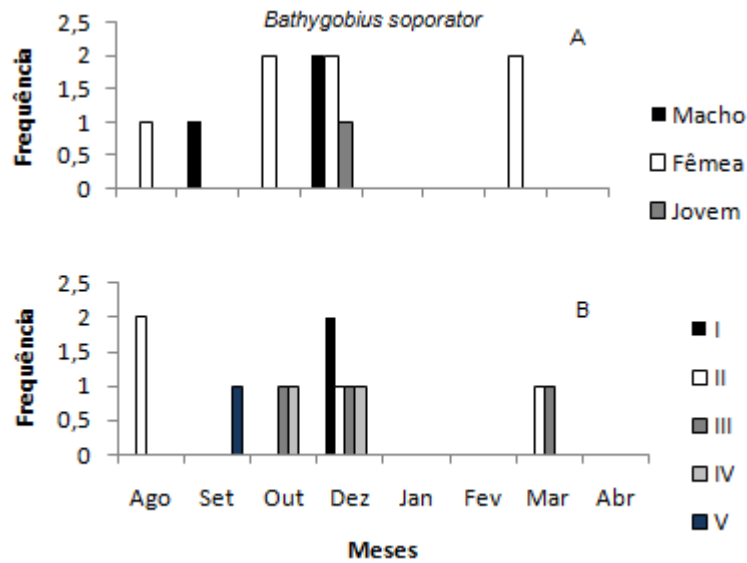


FIGURA 17 – A) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE MACHOS, FÊMEAS E JOVENS; B) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DOS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO, DA ESPÉCIE *Bathygobius soporator*, EM CADA UM DOS MESES

Para a espécie *Bathygobius soporator*, houve maior ocorrência de fêmeas em outubro e março e em dezembro, ocorreu a mesma frequência de ambos os sexos. Indivíduos jovens apareceram somente em dezembro. Foram capturados organismos em todos os estágios de maturação, mas principalmente nos estágios intermediários (II, III e IV).

4.2.3 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES

Na tabela 4 as espécies com as respectivas abundâncias e peso total de captura e médias de comprimento total e peso.

TABELA 4 –ABUNDÂNCIA RELATIVA, PESO TOTAL, PESO MÉDIO E COMPRIMENTO MÉDIO DA CARAPAÇA (CC) DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS CAPTURADAS, COM OS RESPECTIVOS DESVIOS PADRÕES

Famílias	Abundância relativa	Peso total (g)	CC médio (mm) ± s	Peso médio (g) ± s
Palaemonidade				
<i>Palaemon pandaliformis</i>	292	94,884	6,46 ± 1,43	0,33 ± 0,15
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	3	5,352	13,42 ± 3,51	1,78 ± 1,25
Sesarmidae				
<i>Metasesarma rubripes</i>	7	0,820	5,23 ± 1,69	0,12 ± 0,13
Portunidae				
<i>Callinectes danae</i>	12	49,229	29,28 ± 6,50	4,10 ± 2,51
<i>Callinectes ornatus</i>	1	0,591	15,75	0,591
Xanthidae				
<i>Eurytium limosum</i>	2	10,491	21,17 ± 10,03	5,25 ± 5,12
<i>Panopeus meridionalis</i>	8	45,212	23,29 ± 5,16	5,65 ± 3,01
Alpheidae				
<i>Alpheus estuariensis</i>	1	0,500	6,52	0,500
Ocypodidae				
<i>Uca uruguayensis</i>	1	2,135	15,47	2,135
	327	209,214		

A espécie mais representativa em peso total foi *Palaemon pandaliformis*, representando 45% da captura de decápodes. A espécie de maior comprimento médio foi *Callinectes danae* e a de maior peso médio foi *Panopeus meridionalis*.

Nos covos internos e externos, a espécie que apresentou os maiores comprimentos foi *Callinectes danae*. Nas redes foi capturado apenas 1 exemplar de *Uca uruguayensis* (Tab.4).

Nos covos internos, a espécie que apresentou os maiores pesos foi *Panopeus meridionalis*, enquanto que nos covos externos foi a espécie *Eurytium limosum*. Nas redes o peso está representado pelo único exemplar de *Uca uruguayensis* (Tab. 4). Como esperado, de modo genérico, observou-se que as espécies de maior comprimento médio também apresentaram maior peso médio.

Na figura 18, as distribuições de freqüência da espécie de crustáceo mais abundante (*Palaemon pandaliformis*) por sexo.

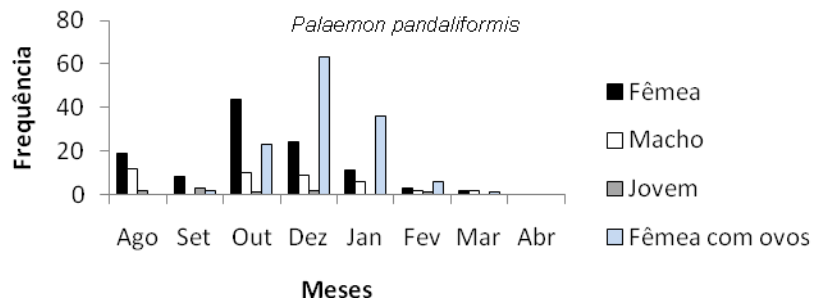


FIGURA 18 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE FÊMEAS, MACHOS, JOVENS E FÊMEAS COM OVOS DA ESPÉCIE *Palaemon pandaliformis*, EM CADA UM DOS MESES

5. DISCUSSÃO

5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

Segundo LANA (2001), na Baía de Paranaguá, *S. alterniflora* cresce na região oligohalina e mesohalina da baía, em sedimentos com alto teor de matéria orgânica. Estas observações coincidem com as do banco de marisma estudado, que está em uma região mesohalina da Baía e contudo em sedimentos de baixo teor de matéria orgânica (7,96%) .

Diferente dos bancos extensos e contínuos do Rio Grande do Sul, as marismas na região da Gamboa do Perequê formam faixas de bancos descontínuos colonizados por *Spartina alterniflora* em frente aos manguezais.

Segundo DELICADO (2003) os bancos de marisma do Perequê ficavam sempre submersos durante a preamar de sizígia. Isto não foi observado durante a preamar de quadratura quando, em novembro e dezembro, o banco ficou completamente exposto.

A maré é o principal fator que afeta a comunidade de plantas e animais característicos das marismas (ADAM, 1990). Isto foi particularmente verdadeiro já que as alterações da salinidade e pH, como esperado, apresentaram relação direta com o volume de entrada de água proveniente da Baía. Além disso, a faixa de maré de 1,3 a 1,5m estava associada com a maior captura de organismos.

5.2 ASSEMBLÉIA DO BANCO DE MARISMA

5.2.1 COMPOSIÇÃO, DIVERSIDADE E EQUITATIVIDADE

A riqueza de ambientes estuarinos atrai muitos organismos e com isso, a presença de uma diversidade de presas potenciais termina por atrair também muitos predadores (TEIXEIRA & SÁ, 1998). Além disso, algumas espécies encontradas nas

marismas são caracterizadas como espécies de forrageio, pois servem de alimento para determinados peixes predadores e com isso, sustentam os estoques pesqueiros ao longo da cadeia alimentar (HETTLER JR, 1989; ROZAS & REED, 1993). Os crustáceos representam importantes presas para a maioria dos organismos carnívoros que ocupam os ecossistemas costeiros (TEIXEIRA & SÁ, 1998).

Segundo o estudo de CHIAVERINI (2008), realizado na Gamboa do Perequê, o grupo mais importante na alimentação de *Sphoeroides testudineus* e *Sphoeroides greeleyi* foi o dos crustáceos. Como no presente trabalho foram capturadas ambas as espécies e um grande número de crustáceos, provavelmente exista uma relação trófica entre esses dois grupos, mas para comprovar essa hipótese seriam necessários estudos sobre a alimentação dos peixes capturados na marisma.

Para grande parte dos peixes, é mais vantajoso capturar poucos alimentos grandes do que vários pequenos. Com isso, o alimento se torna um fator importante para a obtenção mais eficiente de energia (ZAVALA-CAMIM, 1996; CASSEMIRO, 2006).

A diversidade foi baixa se comparada com outros estudos (HETTLER JR, 1989; ROZAS, 1992; ROZAS & REED, 1993; MINELLO & WEBB, 1997), pois não ultrapassou nove espécies por mês e a dominância por *Palaemon pandaliformis* foi alta em todos os meses, exceto em março quando não foi capturada. Tanto no período diurno quanto noturno, as maiores capturas ocorreram no mês de dezembro, coincidindo com os menores valores de salinidade e pH. As maiores capturas de crustáceos ocorreram nesse mês e dentre eles, foram capturadas grandes quantidades de camarões de água doce, que encontraram condições mais favoráveis em dezembro devido às condições de água menos salina e básica. LANA & GUISS (1991), apesar de não terem amostrado o nécton da marisma que estudaram, afirmam que durante os meses mais quentes, observaram uma atividade mais intensa de predadores natantes ou demersais, como os peixes *Bathygobius soporator*, *Guavina guavina* e *Sphoeroides* spp. e os caranguejos azuis *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae*.

É óbvio que organismos nectônicos não habitam a marisma quando a maré está baixa, mas a utilizam durante um bom tempo da maré alta no sentido de expandir seu habitat com maior possibilidade de obtenção de alimentos e reduzir o

risco de predação. Segundo HETTLER JR (1989), os organismos coletados em seu estudo passam aproximadamente um terço de seu tempo de vida vivendo nas áreas vegetadas por *Spartina*.

Além disso, não se pode ignorar as diferenças entre os microhabitats (gamboa e marisma). Esses microhabitats podem ser semelhantes quanto à vegetação e as características sedimentológicas, mas podem apresentar diferentes estruturas na comunidade de peixes ou podem ser totalmente diferentes em sua fisiografia e apresentarem diferentes invertebrados, devido às diferenças na pressão de predação (HETTLER JR, 1989).

Assim como em outros trabalhos (ALBERTONI *et al.*, 2002; MUSSO & LIMA, 2002; ROCHA & BUENO, 2004), o presente estudo utilizou dois métodos de captura para otimizar os resultados de coleta no sentido de amostrar indivíduos que ocupam diferentes microhabitats e também organismos que são mais ativos em períodos distintos do dia. Mesmo assim, há a dificuldade de encontrar métodos quantitativos apropriados para amostrar o nécton em áreas entre - marés vegetadas (ROZAS, 1992). Os métodos utilizados neste trabalho procuraram amostrar tanto os organismos que habitam a coluna d'água quanto os organismos que vivem enterrados. Como o estudo é pioneiro e houve a introdução de um novo método, pode-se considerar que a amostragem ainda pode ser muito aprimorada, seja no sentido de mais despescas, para melhor caracterizar os organismos diurnos e noturnos, e redes colocadas paralelamente e perpendicularmente a marisma para uma melhor caracterização dos organismos visitantes e residentes.

A captura nas redes de espera foi pouco significativa em relação aos covos, seja pela malha da rede feiteiceira (2,5x1,5x2,5cm), pela maneira que as redes foram colocadas (perpendiculares a marisma) ou mesmo pelos atrativos (iscas) colocados nos covos. Mesmo assim, a metodologia dos covos ainda é muito discutível, pois em estudo realizado por RIBEIRO & ZUANON (2006), a taxa de escape dos covos foi de 27%, considerada alta pelos autores, que sugeriram um redimensionamento na estrutura do covo, especialmente no funil de entrada ou revisões das armadilhas em um espaço de tempo menor. Neste trabalho, optou-se por um redimensionamento do funil de entrada do covo. Isto ocorreu face à impossibilidade de acesso a marisma em intervalos de tempo menores já que as revisões foram sempre realizadas de cima do barco. Este procedimento evitou o pisoteio da área de estudo.

Os covos utilizados no presente trabalho foram eficientes, mas ainda são necessários estudos mais específicos para estabelecer o tipo de isca ideal para a captura de cada uma das espécies e para definir o melhor formato e tamanho do covo. Apesar disso, os métodos de coleta passiva são bastante seletivos quanto às espécies e ao tamanho dos peixes capturados (UIEDA & CASTRO, 1999; HUBERT, 1985). Outra desvantagem está relacionada ao ato de capturar os organismos e seus diversos estágios, ou seja, os organismos e a armadilha precisam se sobrepor no tempo e espaço, o organismo precisa encontrar a armadilha e ser capturado por ela e precisa ficar retido até que a armadilha seja revisada (HUBERT, 1985). Todos estes estágios aumentam a seletividade na captura e variáveis como estação do ano, temperatura e nível da água, turbidez e correntes também podem influenciar na eficiência da pesca (HUBERT, 1985).

No estudo de MUSSO & LIMA (2002), foram utilizados covos circulares de 1m de comprimento e 35cm de diâmetro, confeccionados com arame galvanizado e rede de pesca com malha de 10mm, iscado com postas de peixe, para a captura de crustáceos. ROCHA & BUENO (2004) também utilizaram armadilhas iscadas com coração de frango para a captura de crustáceos. ALBERTONI *et al.* (2002) utilizaram fígado de galinha e de boi para a coleta de crustáceos. Como descrito acima, há várias sugestões para o tamanho, formato e tipo de isca do covo, mas estas só foram verificadas na captura de crustáceos. Os covos utilizados no presente estudo foram eficientes tanto na captura de crustáceos quanto na de peixes. Apesar disto, as iscas devem ser testadas individualmente para se saber qual delas é melhor para a captura de cada um dos grupos de organismos.

Apesar das desvantagens descritas acima, os instrumentos passivos utilizados são simples na estrutura e construção, requerem pouco treino para uso e geram dados precisos a respeito da abundância relativa de muitas espécies (HUBERT, 1985).

Quanto às diferenças significativas de captura entre os covos, foram capturados mais organismos nos covos internos em outubro provavelmente devido à maior altura da preamar, maior profundidade e por conseqüência, maior inundação da marisma. Em dezembro, foram capturados mais organismos nos covos externos, que permaneceram mais tempo submersos e provavelmente os peixes conseguiram ter mais acesso aos covos mais externos. Isto permite concluir que nas marismas

não deve ser ignorado o tempo de imersão das armadilhas. Neste trabalho, as armadilhas permaneceram na marisma durante 24hs, mas permaneceram emersas conforme as variações da maré. O tempo de imersão foi o principal fator que influenciou a captura, portanto, em um próximo estudo, devem-se testar diferentes tempos de imersão e comparar as capturas obtidas.

5.2.2 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES

Neste estudo, a espécie mais abundante foi *Poecilia vivipara*, representando 35% da captura de peixes, seguida por *Bathygobius soporator*. Em estudos realizados na Gamboa do Perequê, as espécies mais abundantes foram: *Sphoeroides testudineus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Harengula clupeola* (DELICADO, 2003); *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus* e *Atherinella brasiliensis* (SILVA, 2004); *Mugil curema*, *Sphoeroides testudineus* e *Bairdiella ronchus* (PESSERL, 2007). *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* podem ser consideradas residentes do ambiente de gamboa, além de completarem seu ciclo de vida nesses ambientes (PESSERL, 2007). Estas espécies, com raras exceções, também foram as mais comuns no banco de marisma, este fato corroborou a eficiência das redes de espera e o uso e ocupação das áreas marginais.

A espécie mais representativa em peso foi *Atherinella brasiliensis* (33% do peso total capturado), seguida por *Sphoeroides testudineus*. Como esperado, de modo genérico, observou-se que as espécies de maior comprimento médio também apresentaram maior peso médio. Em áreas marginais vegetadas, *Mugil curema* e *Eucinostomus argenteus* representaram 50% ou mais do peso capturado (HETTLER JR, 1989). *Mugil curema* também foi encontrada por MINELLO & WEBB (1997) na área de marismas. Contudo, essa espécie só ocorreu uma vez durante este estudo. PESSERL (2007) também encontrou baixa frequência de *M. curema* na área, demonstrando que este fato pode estar relacionado à sua baixa abundância na área.

Segundo SILVA (2004), as espécies *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*, *Atherinella brasiliensis*, *Dormitator maculatus* e *Poecilia* spp parecem desovar na Gamboa do Perequê. Isto pode justificar a presença das espécies na área. Segundo FÁVARO *et al.* (2003), a espécie *Atherinella brasiliensis*

provavelmente utiliza áreas adjacentes as gamboas para a reprodução. Os indivíduos maiores dessa espécie se concentram em locais mais externos de sedimento arenoso, pois são áreas mais propícias para a reprodução, e os recrutas dispersam-se ao longo do canal do mangue e o utilizam como área de criação (CARDOSO FILHO, 2007). Na Baía de Sepetiba, *Atherinella brasiliensis* é residente em áreas costeiras semi-fechadas e suas maiores concentrações são encontradas junto aos manguezais provavelmente devido a maior complexidade estrutural desse ecossistema (CARDOSO FILHO, 2007). No presente estudo, a grande maioria dos indivíduos dessa espécie estava com ovos, e como seus ovos são filamentosos e precisam de substrato para fixação, possivelmente utilizem os colmos do banco da marisma para reprodução. Como já citado anteriormente, a marisma serve como área de reprodução, seja para a postura de ovos ou para a criação de larvas, para diversas espécies.

Em uma marisma dos Estados Unidos, a profundidade da área parece estar diretamente relacionada com a abundância de organismos, ou seja, há mais organismos em regiões mais profundas, mas fatores como salinidade, temperatura da água e oxigênio dissolvido parecem explicar a variabilidade na densidade para algumas espécies (MINELLO & WEBB, 1997). Estas observações coincidiram com os resultados encontrados quando foram capturados maior quantidade de organismos de acordo com a altura da maré. Contudo as maiores capturas não ocorreram nas maiores profundidades.

Além da maré (e implicitamente condições de salinidade, pH, oxigênio dissolvido), a distribuição e uso dos peixes, na Gamboa do Perequê, parecia estar associado à interação entre as preferências das espécies e as variações ambientais da gamboa (DELICADO, 2003). Isto também é válido para os resultados encontrados como para as espécies *S. testudineus* e *S. greeleyi* que utilizam a tanto a Gamboa como o banco de marisma e demonstraram preferência alimentar por crustáceos.

SILVA (2004) utilizou dois métodos de amostragem para capturar peixes na Gamboa do Perequê: duas redes fyke e duas redes de espera. No total, a diversidade foi baixa, mas maior do que a do presente trabalho e as redes fyke se mostraram bem mais eficientes do que as de espera. A baixa diversidade encontrada, quando comparada aos demais estudos na área, possivelmente esteja

relacionada ao menor tempo de imersão dos petrechos e da menor área de amostragem no banco da marisma. HETTLER JR (1989) utilizou uma rede semelhante à fyke para a captura de nécton de uma marisma nos Estados Unidos. Este método, embora comprovadamente vantajoso, não foi utilizado neste trabalho pela pequena extensão da área estudada que inviabilizou sua instalação. Contudo sugere-se a redução da escala da fyke de modo a poder ser utilizada em áreas menores. As redes de espera além de eficientes, já que capturaram as espécies mais abundantes na gamboa, foram um método vantajoso em relação a outros petrechos devido a seu baixo custo de obtenção e reparo, o pequeno volume quando desarmadas e a possibilidade de uso em fundos acidentados ou com detritos (PESSERL, 2007).

PESSERL (2007) testou a seletividade de redes de espera, que incluíram redes de mesma malha que a utilizada no presente trabalho, na mesma Gamboa e também obteve uma diversidade maior do que a encontrada na marisma. Este fato, como já discutido anteriormente, possivelmente está relacionado com o maior: a) tempo de imersão das redes, b) número de redes, c) tamanho da área de amostragem. Contudo, não podem ser descartadas as diferenças no uso e ocupação das espécies nas diferentes áreas. No presente estudo, as maiores capturas ocorreram no mês de janeiro e as menores em dezembro e abril, durante o dia. Durante a noite, as maiores capturas ocorreram em outubro e nenhum peixe foi capturado em março. No estudo de PESSERL (2007), as maiores capturas ocorreram em dezembro e em junho, coincidindo com o início do verão e do inverno respectivamente. As diferenças observadas possivelmente estão associadas com o fato de que a captura no banco da marisma depende da altura da maré e quase que diretamente da área submersa. Fato de menor importância para PESSERL (2007) que utilizou um maior número de redes que permaneciam sempre submersas em uma área bem maior.

A maioria da comunidade capturada no banco de marisma estava composta por fêmeas e indivíduos no estágio de maturação I, ou seja, indivíduos jovens que ainda não alcançaram o período reprodutivo. No estudo de PESSERL (2007), a maioria dos indivíduos também estava representada por indivíduos no estágio de maturação I e fêmeas.

Apesar dos vários estudos realizados na Gamboa do Perequê (DELICADO, 2003; SILVA, 2004; PESSERL, 2007; CHIAVERINI, 2008) pode-se dizer que a maioria das espécies presentes utiliza a área como visitantes ocasionais já que precisam da inundação do banco para freqüentá-lo e que ocorreram simultaneamente na gamboa e na marisma. Contudo distinguiram-se das demais as espécies *Poecilia vivipara* e *Bathygobius soporator* que provavelmente preferam a marisma e acompanhem ativamente o nível da lâmina d'água.

5.2.3 ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES

Os crustáceos tem um importante papel na pescaria artesanal, comercial e recreacional dentro dos ecossistemas costeiros (TEIXEIRA & SÁ, 1998).

No presente estudo, a espécie mais abundante e com maior biomassa foi *Palaemon pandaliformis*, seguida por *Callinectes danae*. Em um estudo realizado em áreas rasas do Complexo Lagunar Mundaú/Manguaba (AL), as espécies mais abundantes foram *Palaemon pandaliformis*, seguida por *Macrobrachium acanthurus* e *Callinectes danae* e as com maior biomassa foram *Callinectes danae*, *Callinectes bocourti*, *Palaemon pandaliformis*, *Macrobrachium acanthurus* e *Callinectes ornatus* (TEIXEIRA & SÁ, 1998). No litoral norte de São Paulo, *Palaemon pandaliformis* também foi a espécie mais abundante e foi a única a ser capturada durante todas as coletas (MORTARI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2007). No estudo de ALMEIDA *et al.* (2006), *Callinectes danae* foi a espécie mais representativa entre as espécies da família Portunidae. Na Reserva Ecológica de Jacarenema (ES), *Macrobrachium acanthurus* foi a mais abundante (MUSSO & LIMA, 2002). Geralmente, espécies de pequeno porte, como os palaemonídeos, dominam em número de organismos, enquanto que as de maior porte, como os portunídeos, dominam em biomassa. A exceção a essa regra está associada a áreas de manguezal, em que os palaemonídeos dominam tanto em número de indivíduos quanto em biomassa (TEIXEIRA & SÁ, 1998). A variação na densidade dos crustáceos decápodes pode estar relacionada principalmente ao período de inundação da marisma, ou seja, quanto maior o tempo de inundação, maior a densidade de crustáceos (MINELLO & WEBB, 1997).

Apesar do pequeno porte, *Palaemon pandaliformis* é capturada no Nordeste para ser transformada em farinha (TEIXEIRA & SÁ, 1998) e possui uma grande importância ecológica na ciclagem de nutrientes orgânicos, enquanto se alimenta e se locomove (MORTARI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2007).

Nesse estudo, *Palaemon pandaliformis* foi mais abundante nos meses de outubro e dezembro, coincidindo com os menores valores de salinidade. No Complexo Lagunar Mundaú/Manguaba, essa espécie foi mais abundante entre julho e novembro e esteve associada a áreas de manguezal com valores de salinidade entre 15 e 19 (TEIXEIRA & SÁ, 1998).

Palaemon pandaliformis é encontrada em estuários (ROCHA & BUENO, 2004) com salinidade de 3 a 29, mas na maior parte do tempo entre 8 a 10 devido aos movimentos da maré (FOSTER, 2006). A espécie é residente no estuário (TEIXEIRA & SÁ, 1998; FREIRE *et al.*, 2003), apresenta boa capacidade osmorregulatória e é bastante eurihalina (FREIRE *et al.*, 2003). Apesar disso, a taxa de osmorregulação em extremos de salinidade não é muito eficiente (FOSTER, 2006), tanto que a espécie não sobrevive mais do que três horas em água doce (FREIRE *et al.*, 2003). É freqüentemente encontrada junto às raízes de vegetação aquática (MORTARI & NEGREIROS-FRANSOZO, 2007). Geralmente carídeos da família Palaemonidae possuem uma grande afinidade com a vegetação de marisma (MINELLO & WEBB, 1997).

A população de *Palaemon pandaliformis* é composta em sua maioria por fêmeas. Em trabalho realizado no Rio Sahy (RJ), também houve predomínio de fêmeas na população (LIMA & OSHIRO, 2002).

Em dezembro e janeiro, houve maior ocorrência de fêmeas com ovos de *Palaemon pandaliformis*, coincidindo com o período do verão. LIMA & OSHIRO (2002) afirmam em seu trabalho que o pico de *Palaemon pandaliformis* ocorre durante a primavera, pois as fêmeas com ovos foram abundantes somente durante um período e depois declinaram para possibilitar a recuperação gonadal após um intensivo processo reprodutivo. Diferentemente de *Macrobrachium acanthurus*, aparentemente a salinidade não é um fator limitante para as larvas de *Palaemon pandaliformis*, ou seja, esse parâmetro ambiental não afeta o processo de recrutamento de indivíduos na população (ROCHA & BUENO, 2004).

Outra espécie de palaemonídeo capturada, *Macrobrachium acanthurus*, é típica de água doce próxima ao litoral (MUSSO & LIMA, 2002; FOSTER, 2006), pois suas larvas dependem de água salobra para seu desenvolvimento (ROCHA & BUENO, 2004), portanto a espécie pode habitar regiões estuarinas de baixa salinidade (TEIXEIRA & SÁ, 1998). A espécie é característica de microhabitats com detritos e possui relações tróficas de onívoro e predador (BASS, 2003). Sua ocorrência também está associada à vegetação aquática (ALBERTONI *et al.*, 2002).

Espécies pertencentes ao gênero *Callinectes* são tipicamente estuarinas ou marinhas, ocorrem em água salobras até hipersalinas, em manguezais e estuários lamosos (MELO, 1996), e espécies pertencentes aos gêneros *Mesesarma*, *Sesarma* e *Uca* são tipicamente terrestres (MUSSO & LIMA, 2002).

Eurytium limosum é encontrado principalmente em manguezais e vive em galerias parcialmente cheias de água, sob pedras na marca de maré alta e no interior de troncos apodrecidos (MELO, 1996).

Não há estudos pretéritos sobre os crustáceos decápodes da Gamboa do Perequê que permitam a comparação com o presente estudo para dizer quais organismos são visitantes e quais são residentes.

6. CONCLUSÕES

- Dentre os peixes predominaram espécies visitantes ocasionais em função das variações do nível da água pelas marés. Além disso, as mais abundantes estavam representadas por espécies melhor adaptadas a estas variações e provavelmente utilizam a marisma ativamente, seja como berçário, área de refúgio ou para a alimentação.
- Ao contrário das observações anteriores o banco de marisma pode ficar totalmente emerso e isto pode ser um fator limitante para a comunidade que o habita.
- A diversidade da área é similar, embora menor, à composição presente na área da gamboa e dos manguezais adjacentes.
- Na área analisada a diversidade e equitatividade foram influenciadas pelos diferentes meses e períodos do dia e da noite, sendo ainda que estas variáveis estão associadas. Apesar disso, não se pode ignorar que as diferenças da maré estão embutidas em ambos os fatores.
- O tempo de imersão das redes e das armadilhas podem ter influenciado a estrutura e composição da comunidade capturada.

REFERÊNCIAS

ADAM, P. **Saltmarsh ecology**. Cambridge Studies in Ecology – Cambridge University Press, 1990. 461p.

ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C.; ESTEVES, F.A. Distribution and growth in adults of *Macrobrachium acanthurus* Wiegman, (Decapoda, Palaemonidae) in a tropical coastal lagoon, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(2): 61-70. 2002.

ALMEIDA, A.O.; COELHO, P.A.; SANTOS, J.T.A.; FERRAZ, N.R. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Biota Neotropica** v6 (n2): 1-24. 2006.

BASS, D. A Survey of Freshwater Macroinvertebrates in Tobago. In: **Living World, J. Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club** (sem número): 64-69. 2003

BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; MATOS, D.J.; 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 do Estado do Planejamento/Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA), 1978. 248p.

BRANDINI, F.P.; THAMM, C.A.; VENTURA, I. Ecological studies in the Bay of Paranagua. III. Seasonal and Spatial variations of nutrients and chlorophyll a. **Nerítica** 3(1): 1-30. 1988.

CARDOSO FILHO, A.S. **Aspectos qual-quantitativos dos parâmetros ambientais e abundância do peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae) na Baía de Sepetiba, RJ**. Monografia de Conclusão de Curso de Engenharia Florestal – UFRRJ – Seropédica (RJ) – 42p. 2007.

CARVER, R.E. **Procedures in Sedimentary Petrology**. New York: Wiley-Interscience. 653 p. 1971.

CASSEMIRO, F. A. S. **Padrões morfométricos relacionados à alimentação de *Satanoperca pappaterra* (Perciformes, Cichlidae) da bacia do rio Cuiabá, estado de Mato Grosso, Brasil – uma análise ontogenética**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, da Universidade Estadual de Maringá, 27p. 2006.

CASTRO JR, J. **Bacterioplâncton do canal do DNOS e gamboas adjacentes (Pontal do Paraná) e sua inter-relação com fatores físico-químicos.** Monografia de Conclusão de Curso de Oceanografia – UFPR, Pontal do Sul – 48p. 2008.

CATTRISSE, A.; MAKWAIA, E.S.; DANKWA, H.R.; HAMERLYNCK, O.; HEMMINGA, M.A. Nekton communities of an intertidal creek of a European estuarine brackish marsh. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 109: 195-208. 1994.

CHABRECK, R.A. **Coastal Marshes – Ecology and Wildlife management.** University of Minnesota Press – Minneapolis. 138p. 1988.

CHIAVERINI, A.P. **Ecologia trófica de *Spherooides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Spherooides greeleyi* Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. – Curitiba – PR – 54p. 2008.

CLARKE, K.R.; WARWICK R.M. **Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation,** 2nd ed. Primer-e, Plymouth. 2001.

CORTELLETE, G.M. **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 de mestrado – Curitiba-PR. 65p. 2007.

CUNHA, S.R. **Modelo ecológico das marismas de *Spartina alterniflora* Loisel (Poaceae) do Estuário da Lagoa dos Patos, RS** – Dissertação de Mestrado – Rio Grande -RS 105p. 1994.

DAMBISKI, L. **Avaliação do metabolismo na Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil.** Relatório de Estágio Obrigatório do Curso de Tecnologia em Química Ambiental, CEFET, 39p. 2000.

DELICADO, M.F.R. **Ictiofauna da Gamboa do Perequê** – Monografia de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas – UFPR, Pontal do Sul – 46p. 2003.

FÁVARO, L.F.; LOPES, S.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** 20(3): 501-506. 2003.

FÁVARO, L.F. **A ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.** Doutorado em Ecologia de Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos. 80p. 2004.

FISHBASE. Reproduction of *Poecilia vivipara*. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/Reproduction/FishReproSummary.php?ID=23359&GenusName=Poecilia&SpeciesName=vivipara&fc=216&StockCode=18554>> Acesso em: 01 de outubro de 2009.

FONSECA NETO *et al.* **Proposta técnica para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Rio Perequê – UFPR, FUNPAR, CEM, IBAMA, FOSPAR, Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.** Pontal do Paraná. 63p. 2002.

FOSTER, C. **Crustáceos osmoconformadores possuem maior capacidade de regular o volume de suas células do que crustáceos osmorreguladores?** Dissertação de mestrado – Curitiba – PR – 62p. 2006.

FREIRE, C. A.; CAVASSIN, F.; RODRIGUES, E. N.; TORRES, A. H.; McNAMARA, J.C. Adaptive patterns of osmotic and ionic regulation, and the invasion of fresh water by the palaemonid shrimps. **Comparative Biochemistry and Physiology**. A, 136: 771-778, 2003.

HALPIN, P.M. Habitat use by an intertidal salt-marsh fish: trade-offs between predation and growth. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 198: 203-214. 2000.

HETTLER JR., W.F. Nekton use of regularly-flooded saltmarsh cordgrass habitat in North Carolina, USA. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 56, 111-118. 1989.

HOLDREDGE, C.; BERTNESS, M.D.; ALTIERI, A.H. (2009). Role of crab herbivory in die-off of New England Salt Marshes. **Conservation Biology** Vol. 23, no. 3, 672-679.

HUBERT, W.A. Passive capture techniques. pp. 95-122. In: NILSEN, L.A. & D.L. JOHNSON (eds), **Fisheries Techniques**. American Fisheries Society, Maryland. 1985.

IAPAR **Cartas climáticas do Paraná – Classificação Climática.** Disponível em: <<http://www.direitovirtual.com.br/educacao.php?id=26>>. Acesso em: 30 de abril de 2009.

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

LANA, P. C. As marismas da Baía de Paranaguá: características gerais, modos de apropriação e implicações para a legislação ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 8, p. 11-23. ed UFPR. 2003.

LANA, P.C.; GUISS, C. Influence of *Spartina alterniflora* on structure and temporal variability of macrobenthic associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (southeastern Brazil). **Marine Ecology Progress Series** Vol. 73, p. 231-244. 1991.

LANA, P.C.; GUISS, C.; DISARÓ, S.T. Seasonal Variation of Biomass and Production Dynamics for Above- and Belowground Components of a *Spartina alterniflora* Marsh in the Euhaline Sector of Paranaguá Bay (SE Brazil). **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 32: 231-241. 1991.

LANA, P.C.; GUISS, C. Macrofauna – plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranaguá Bay (SE Brazil). **Marine Ecology Progress Series** Vol. 80: 57-64. 1992.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E.C. The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil, p. 131-145. In: U. SEELIGER & B. KJERFVE (Eds). **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Berlin, Springer-Verlag, 360p. 2001

LIMA, G.V.; OSHIRO, L.M.Y. Aspectos reprodutivos de *Palaemon pandaliformis* (Stimpson) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Rio Sahy, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(3): 855-860. 2002.

MAZUMDER, D.; SAINTILAN, N.; WILLIAMS, R. J. Fish assemblages in three tidal salmarsh and mangrove flats in temperate NSW, Australia: a comparison based on species diversity and abundance. **Wetlands Ecology and Management** Vol. 14. p. 201-209. 2006.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Editora Plêiade, São Paulo. 1996.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo. 429p. 2003.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 96p. 1980.

MICROSOFT CORPORATION **Microsoft Office, EXCEL**. Versão 2007. <www.microsoft.com>. 2006.

MINELLO, T.J.; WEBB, J.W. Use of natural and created *Spartina alterniflora* salt marshes by fishery species and other aquatic fauna in Galveston Bay, Texas, USA. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 151: 165-179. 1997.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia física de estuários**. Editora da Universidade de São Paulo – São Paulo. 414p. 2002.

MITSCH, W.J.; GOSSSELINK, J.G. **Wetlands**. 2 ed.; Van Nostrand Reinolds, 722p. 1993.

MORTARI, R.C.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Composition and abundance of the caridean prawn species in two estuaries from the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Acta Limnológica Brasiliensia** 19(2): 211-219. 2007.

MUSSO, C.M.; LIMA, R.N. **Zoneamento Ambiental Reserva Ecológica de Jacarenema, Vila Velha (ES)**: Diagnóstico Ambiental Fauna. Associação Vila-velhense de Proteção Ambiental. 12p. 2002.

NETTO, S.A.; LANA, P.C. Benthic macrofauna of *Spartina alterniflora* marshes and nearby unvegetated tidal flats of Paranaguá Bay (SE Brazil). **Nerítica** v. 10 (1-2), p.41-55. Editora da UFPR. Curitiba. 1996.

NETTO, S.A.; LANA, P.C. Intertidal zonation of benthic macrofauna in a subtropical salt marsh and nearby unvegetated flat (SE, Brazil). **Hydrobiologia** 353: 171-180. 1997a.

NETTO, S.A.; LANA, P.C. Influence of *Spartina alterniflora* on Superficial Sediment Characteristics of Tidal Flats in Paranaguá Bay (South-eastern Brazil). **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 44: 641-648. 1997b.

PESSERL, B. H. **Seletividade de captura de redes de emalhe em um ambiente de gamboa**. Dissertação de Mestrado – Curitiba – PR – 46p. 2007.

RIBEIRO, O.M.; ZUANON, J. Comparação da eficiência de dois métodos de coleta de peixes em igarapés de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazonica** Vol 36 (3), p. 389-394. 2006.

ROCHA, S.S.; BUENO, S.L.S. Crustáceos decápodes de água doce com ocorrência no Vale do Ribeira de Iguape e rios costeiros adjacentes, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21(4): 1001-1010. 2004.

RONNBACK, P.; TROELL, M.; KAUTSKY, N.; PRIMAVERA, J.H. Distribution pattern of shrimps and fish among *Avicennia* and *Rhizophora* microhabitats in the Pagbilao mangroves, Philippines. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 48, 223-234. 1999.

ROZAS, L.P. Bottomless lift net for quantitatively sampling nekton on intertidal marshes. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 89: 287-292. 1992.

ROZAS, L.P.; REED, D.J. Nekton use of marsh-surface habitats in Louisiana (USA) deltaic salt marshes undergoing submergence. **Marine Ecology Progress Series** Vol. 96: 147-157. 1993.

SHERIDAN, P.; HAYS, C. Are mangroves nursery habitat for transient fishes and decapods? **Wetlands** Vol. 23 no. 2, pp. 449-458. 2003.

SILVA, L. A. D. **Distribuição e variação sazonal da ictiofauna e parâmetros físico-químicos da água de uma área da Gamboa do Perequê** (Paraná, Brasil). Monografia de Bacharelado, curso de Ciências do Mar, UFPR 82p. 2004.

SOARES *et al.* **Diagnóstico ambiental do Parque Natural Municipal do manguezal do rio Perequê**. – FUNPAR, IBAMA, FOSPAR, Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. Pontal do Paraná. 60 pgs. 2002.

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

SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R.; QUEIROZ, G.M.L. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. In: **Brazilian Journal of Oceanography**. 52(1): 47-58. 2004a.

SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S.; NARDI, M.; CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology** 64 (2): 1-15. 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** Vol. 14, n.2, p. 125-135. Porto Alegre. 2006.

STATSOFT, INC. **STATISTICA for Windows** [Computer Program Manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, phone: (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, WEB: <<http://www.statsoft.com>> 2004.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo. E. Blücher Ed. 317p. 1973.

TEIXEIRA, R.L.; SÁ, H.S. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do Complexo Lagunar Mundaú/Manguba, AL. **Revista Brasileira de Biologia** 58(3): 393-404. 1998.

UIEDA, V.S.; CASTRO, R.M.C. Coleta e fixação de peixes de riachos. pp. 01-22. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. & P.R. PERES-NETO (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Série **Oecologia Brasiliensis**, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 1999.

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

VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C.; SPACH, H.L. Fish Assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology** Vol. 46, pp. 233-242. 2003.

WEISTEIN, M.P.; BROOKS, H.A. Comparative ecology of nekton residing in a tidal creek and adjacent seagrass meadow: community composition and structure. **Marine Ecology Progress Series** Vol 12, 15-27. 1983.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM. 129p. 1996.

