

Biodiversidade no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí-SC

Biodiversity in Saco da Fazenda, Itajaí-SC estuary

Biodiversidad em el estuario Saco da Fazenda, Itajaí-SC

Joaquim Olinto Branco*
Felipe Freitas Júnior*

Hélio Augusto Alves Fracasso*
Edison Barbieri**

RESUMO: Os estuários se caracterizam por apresentar uma elevada produtividade biológica como áreas vitais da alimentação, reprodução, cuidado e atração para uma grande diversidade de organismos. Mas o aumento da ocupação humana associado à exploração econômica intensiva causou um aumento gradual da degradação do habitat destas áreas. Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina) sofre de intenso impacto antrópico, recebendo águas de esgoto doméstico, resíduos sólidos, e atividades de dragagem. O objetivo deste trabalho foi analisar a composição quali-quantitativa dos crustáceos, peixes e pássaros, e os impactos prováveis das atividades de dragagem em suas espécies. 51 espécies, 42 gêneros e 23 famílias compuseram a ictiofauna, sendo o salmone branco, *Mugil curema*, a espécie mais abundante em 2001-2002 e em 2003-2005, enquanto a anchova, *Lycengraulis grossidens*, e a carapeba, *Diapleus rhombeus*, foram dominantes em 2000-2001 e em 2002-2003 respectivamente. Os caranguejos e camarões verdadeiros se distribuem entre cinco famílias e dez espécies, e a mais abundante é a *Callinectes danae*. Os caranguejos foram representados por cinco espécies e duas famílias, sendo *Uca uruguayensis* a espécie mais abundante. As aves foram caracterizadas por 50 espécies, sendo sete classificadas como aves litorâneas, 39 aves de hábitos limícolas e quatro espécie habitantes ou visitantes da Floresta Atlântica. As famílias Ardeidae, Scolopacidae, Laridae e Charadriidae contribuíram com 64,0% das espécies, sendo a *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) e a *Larus dominicanus*, Lichtenstein 1823 predominantes. Apesar da degradação bêntica do habitat e da mortalidade de espécimes Ariidae, Paralichthyidae e Portunidae durante o período de atividades de dragagem, foi observado um aumento na abundância e riqueza de espécies após a realização destas atividades, associada provavelmente ao aumento da profundidade, que melhorou os padrões locais de circulação da água, favorecendo assim a entrada de peixes e crustáceos no ecossistema.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade. Impacto ambiental. Solo - ocupação.

ABSTRACT: Estuaries are characterized by presenting a high biological productivity working as important feeding, breeding, nursery and recruitment areas for a large diversity of organisms. However, the increasing of human occupation associated to an intensive economic exploration, has led to a gradual increase of habitat degradation of such areas. Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina state, Brazil) suffers intense anthropic impact, receiving domestic sewage discharge, solid residues and dredging activities. The aim of this work was to analyze the quali-quantitative composition of the crustaceans, fishes and birds, and the probable impacts of dredging activities of its species. The ichthyofauna assemblage was composed by 51 species, 42 genera and 23 families, with the white mullet, *Mugil curema* being the most abundant species in 2001-2002 and 2003-2005, while the atlantic sabretooth Anchovy *Lycengraulis grossidens* and the Caitipa mojarra *Diapleus rhombeus* dominated in 2000-2001 and 2002-2003 respectively. True crabs and shrimps are distributed among five families and ten species, where *Callinectes danae* was the most abundant. Crabs were represented by five species and two families, being *Uca uruguayensis* the most abundant species. The avifauna was characterized by 50 species where seven were classified as shorebirds, 39 were limnic waterbirds and four species were border inhabitants or visitors coming from the Atlantic Forest. The families Ardeidae, Scolopacidae, Laridae and Charadriidae contributed with 64,0% of the species, being *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) and *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 the predominant ones. Despite the benthonic habitat degradation and the mortality of Ariidae, Paralichthyidae and Portunidae specimens during the period of dredging activities, it was observed an increment in species abundance and richness after the accomplishment of these activities, probably associated with depth increase, which improved local water circulation patterns, therefore favoring the entrance of fishes and crustaceans in the ecosystem.

KEYWORDS: Biodiversity. Environmental impact. Land - occupation.

RESUMEN: Los estuarios se caracterizan por presentar un alta productividad biológica en cuanto áreas vitales de alimentación, reproducción, cuidado y reclutamiento para una gran diversidad de organismos. Pero el aumento de la ocupación humana asociado a la explotación económica intensiva ha causado un aumento gradual de la degradación del hábitat de estas áreas. Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina) padece de intenso impacto antrópico, recibiendo descarga de aguas residuales domésticas, residuos sólidos y actividades de dragado. La meta de este trabajo fue analizar la composición quali-quantitativa de los crustáceos, los pescados y los pájaros, y los impactos probables de actividades de dragado de sus especies. 51 especies, 42 géneros y 23 familias compusieron la ictiofauna, siendo el salmone blanco, *Mugil curema*, la especie más abundante en 2001-2002 y 2003-2005, mientras que la anchova, *Lycengraulis grossidens* y la mojarra caitipa, *Diapleus rhombeus*, dominaron en 2000-2001 y 2002-2003 respectivamente. Los cangrejos y los camarones verdaderos se distribuyen entre cinco familias y diez especies, y la más abundante es el *Callinectes danae*. Los cangrejos fueron representados por cinco especies y dos familias, siendo el *Uca uruguayensis* la especie más abundante. La avifauna fue caracterizada por 50 especies, siendo siete clasificados como aves costeras, 39 aves de hábitos limícolas y cuatro especies habitantes o visitantes de la floresta atlántica. Las familias Ardeidae, Scolopacidae, Laridae y Charadriidae contribuyeron con 64,0% de las especies, siendo el *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) y el *Larus dominicanus*, Lichtenstein 1823 las predominantes. A pesar de la degradación bêntica del hábitat y la mortalidad de especímenes Ariidae, Paralichthyidae y Portunidae durante el período de actividades de dragado, fue observado un incremento en abundancia y riqueza de especies después de la realización de estas actividades, asociadas probablemente al aumento de la profundidad, que mejoró patrones locales de circulación del agua, por lo tanto favoreciendo la entrada de pescados y de crustáceos en el ecosistema.

PALABRAS-LLAVE: Biodiversidad. Impacto ambiental. Solo - ocupación.

* Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC. E-mail: branco@univali.br

** Doutor em Oceanografia pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Pesquisador e Professor do Instituto de Pesca – APTA – SAA. Cananea, São Paulo, Brasil. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Introdução

Levantamentos faunísticos regionais são de fundamental importância para uma melhor compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural de um ecossistema, constituindo um requisito fundamental no estabelecimento de programas de monitoramento ambiental, além de servirem como base para a conservação da biodiversidade¹⁻³.

O estuário do Rio Itajaí-Açú, ao longo do seu processo evolutivo, moldou o ecossistema Saco da Fazenda, que, apesar de exposto a intenso impacto antrópico causado pelo afluxo de efluentes domésticos e resíduos sólidos, abriga uma grande diversidade animal. Tal ambiente exerce uma função importante como local de alimentação, crescimento e abrigo para diversas espécies de crustáceos e peixes de interesse econômico, que, em conjunto, contribuem para a manutenção dos estoques pesqueiros das praias adjacentes, bem como para alimentação e repouso de bandos mistos de aves limícolas, marinhas costeiras e habitantes das bordas⁴.

A crescente ocupação humana das regiões litorâneas sem um planejamento ambiental adequado de grande parcela da população, associada à falta de esclarecimento, vem provocando uma acentuada alteração na paisagem costeira e no aporte de efluentes para os estuários locais, causando a degradação e comatização desses ambientes. Procurando melhorar a qualidade das águas e revitalizar esse ambiente, foi implementada, pela Prefeitura Municipal de Itajaí, a dragagem do estuário, no período de maio de 2000 a outubro de 2003. Como consequência da remoção e realocação de sedimentos, ocorre a destruição de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade de peixes e crustáceos pela ação do

equipamento, ou por asfixia dos organismos conforme são sugados pela draga, podendo também provocar o entupimento das brânquias pela suspensão de sedimentos durante as atividades. Entretanto, as dragagens podem contribuir para a dinâmica e circulação de estuários e baías, possibilitando a rápida recolonização e o ingresso de novas espécies⁵.

Devido à intensa pressão antrópica e à carência de informações quali-quantitativas sobre a fauna do ecossistema Saco da Fazenda, este trabalho teve como objetivo quantificar e qualificar as espécies de crustáceos, peixes e aves que ainda habitam esse ambiente, além de analisar os possíveis impactos decorrentes das atividades de dragagem.

Material e métodos

Para caracterizar a biodiversidade no estuário do Saco da Fazenda, foram realizadas amostragens mensais nas áreas alagadas (peixes, camarões e siris: 2000 a 2005; caranguejos: 2000 a 2001) e expostas do ecossistema (aves: 1996 a 2005).

Os peixes foram capturados com o auxílio de uma tarrafa com 25,0 mm de malha entre nós opostos (em quatro áreas) e de uma rede de espera tipo feiteiceira de 30 metros de comprimento, com três panos, um central, de 40 mm, e dois laterais, com 400 mm cada (ponto fixo) (Figura 1), utilizando uma embarcação a remo para deslocamento. Foram realizados 20 lances de tarrafa em cada área, e mantida submersa a rede de espera, próximo ao canal de navegação, por quatro horas, com intervalos de duas horas entre as despescas.

Os camarões foram coletados com tarrafa nas quatro áreas em conjunto com os peixes, enquanto que os siris foram distribuídos em 16 jererés ao longo do canal de navegação, sendo revisados a in-

tervalos de 30 minutos e mantidos submersos por quatro horas (Figura 1). Já os caranguejos foram amostrados em quatro transects, escolhidos aleatoriamente nas áreas de manguezal e marisma, nas bordas do Ribeirão Schneider. Em cada transect foram utilizados dois cordões de nylon com 10 m de comprimento, marcados a cada metro, amarrados em estacas de madeira, estendidos paralelamente, afastados numa distância de um metro, de modo que os exemplares avistados foram capturados manualmente⁶.

Todos os exemplares coletados foram armazenados em sacos plásticos e mantidos em caixas de isopor com gelo até o laboratório, onde foram identificados ao menor nível taxonômico, contabilizados e realizada a sua biometria.

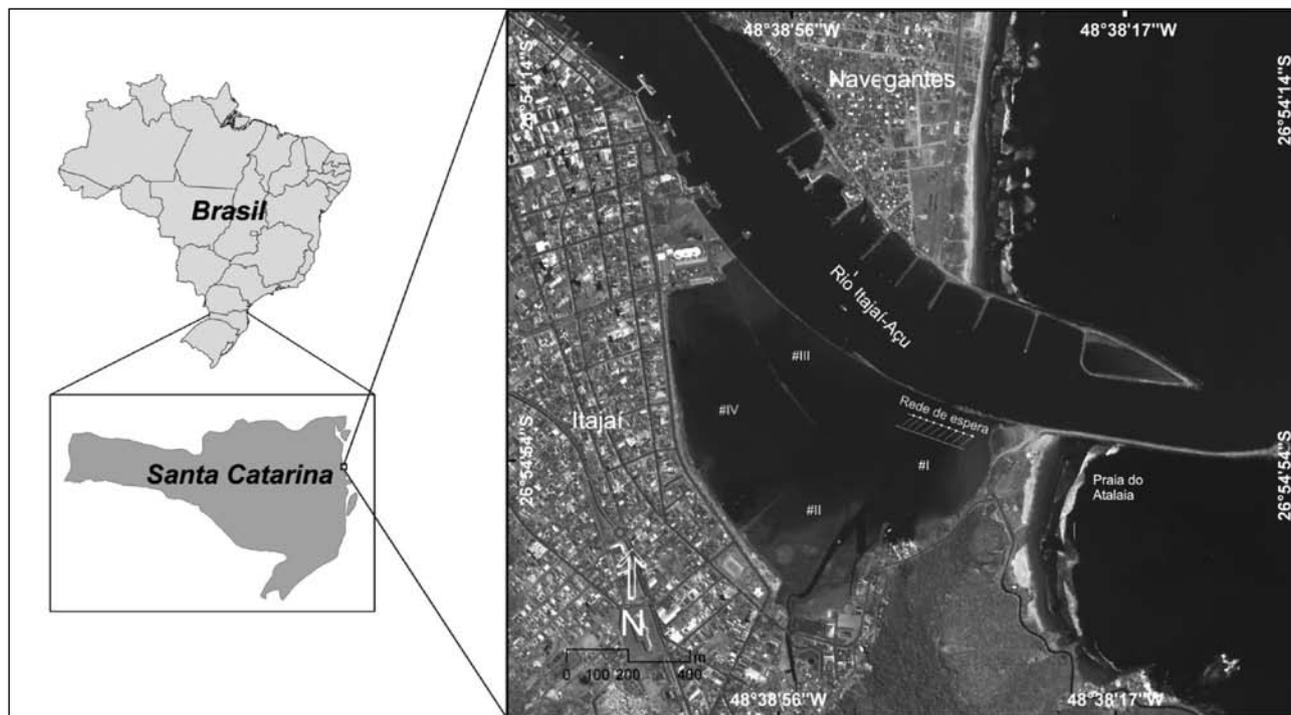
Para as aves, foram realizadas três contagens, em um mesmo dia (8:00 – 9:00, 11:00 – 12:00, 15:00 – 16:00 horas), durante o período de 1996 a 2005, sendo o número médio de aves por mês adotado como uma medida padrão da abundância mensal. A identificação das espécies foi efetuada pela observação direta com binóculos (10x50) e, nos casos de dúvida, foram fotografadas as aves e comparadas com os manuais específicos.

Resultados e discussão

Áreas alagadas

Caranguejos

Durante o período de abril de 2000 a março de 2001, foram coletados 990 exemplares, distribuídos em duas famílias, quatro gêneros e cinco espécies, nas regiões de manguezal e marisma do estuário do Saco da Fazenda (Tabela 1). Os Ocypodidae apresentaram a maior diversidade, com três espécies (Tabela 1), sendo o caranguejo chamamaré *Uca uruguayensis* a espécie mais abundante, com 60,81% do

Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo, indicando os pontos de amostragens

Fonte: Google Earth.

total capturado, seguido de *Chasmagnathus granulata* (17,98%), *Sesarma rectum* (13,33%), *Uca thayeri* (6,67%) e *Ucides cordatus* (1,21%). Padrão semelhante foi obtido por Branco⁷ no Manguezal do Itacorubi, Florianópolis, com a dominância de *C. granulata*, seguido de *U. uruguayensis*. Segundo ele, *C. granulata* forma caranguejais em zonas de *Spartina* e clareiras no manguezal, onde escavam pequenas tocas, enquanto que *U. uruguayensis* caracteriza-se por seu comportamento gregário, formando bancos nas margens elevadas de rios e canais compostos por lama ou areia e lama.

Devido ao elevado tamanho dos caranguejos na fase adulta, aliado ao sabor da sua carne, *U. cordatus* é utilizado como alimento ao longo do litoral brasileiro, apresentando grande importância econômica, principalmente nas regiões norte e nordeste^{6,8}. No entanto, na região

de estudo, não foi constatada a captura dessa espécie pela população ribeirinha, provavelmente devido ao pequeno porte dos exemplares ou à própria poluição do ambiente.

Siris e Camarões

Para os siris e camarões, foi coletado um total de 3997 indivíduos, de abril de 2000 a março de 2005, distribuídos em 10 espécies e cinco famílias (Tabela I).

O siri *Callinectes danae* contribuiu com as maiores abundâncias durante as coletas (Tabela 1), sendo que essa dominância tem sido registrada ao longo do litoral sudeste-sul do Brasil^{7,9,10,11,12}. A espécie ocorre da Flórida (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), na região de entre marés até 75 metros de profundidade¹³, onde é explorada pela pesca artesanal, principalmente nas comunidades litorâneas de baixa renda^{14,15,16}. No Saco da Fazenda, foram constatados diversos grupos

de pescadores atuando sobre esse recurso, sendo que a maioria o utiliza para o consumo próprio e, raramente, para a venda no mercado público do município.

Callinectes sapidus ocupou a segunda posição em abundância, exceto em 2000-2001, quando o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* contribuiu com 12,42% do total de crustáceos capturados (Tabela 1). Esse camarão, terceiro crustáceo mais capturado em 2001-2002 e 2002-2003, foi substituído pelo camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* nos dois últimos anos de coleta (Tabela 1). Tais espécies de camarão são normalmente capturadas, com o auxílio de gerival, por pescadores ribeirinhos, os quais os comercializam ainda vivos, para pescadores esportivos da região.

Embora o siri *C. ornatus*, tenha ocupado a quarta posição em 2001-2002 (Tabela 1), não manteve a tendência nos demais anos, prova-

Tabela 1. Relação das espécies de crustáceos e peixes no estuário Saco da Fazenda, com suas respectivas frequências absolutas N e de ocorrência % durante os anos de estudo

Táxons	00 - 01		01 - 02		02 - 03		03 - 04		04 - 05	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	Áreas alagadas (Siris e Camarões)									
Peneaeidae										
<i>Litopenaeus schmitti</i>	41	12,42	41	18,55	36	5,5	11	0,74	20	1,53
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	35	10,61	1	0,45	9	1,37	12	0,81	28	2,15
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	7	2,12	1	0,45	3	0,46	29	1,95	69	5,29
Palaemonidae										
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	1	0,3			10	1,53	6	0,4	1	0,08
Alpheidae										
<i>Alpheus spp.</i>							3	0,2		
Solenoceridae										
<i>Pleoticus muelleri</i>	7	2,12								
Portunidae										
<i>Callinectes danae</i>	230	69,7	87	39,37	490	74,81	1175	79,07	912	69,89
<i>Callinectes sapidus</i>	5	1,52	75	33,94	98	14,96	230	15,48	233	17,85
<i>Callinectes bocourti</i>	4	1,21	4	1,81	9	1,37	16	1,08	37	2,84
<i>Callinectes ornatus</i>			12	5,43			4	0,27	5	0,38
Total de exemplares	330		221		655		1486		1305	
Número de espécies	8		7		7		9		8	
Áreas alagadas (Caranguejos)										
Grapsidae										
<i>Sesarma rectum</i>	132	13,33								
<i>Chasmagnathus granulata</i>	178	17,98								
Ocypodidae										
<i>Uca uruguayensis</i>	602	60,81								
<i>Uca thayeri</i>	66	6,67								
<i>Ucides cordatus</i>	12	1,21								
Total de exemplares	990									
Número de espécies	5									
Áreas alagadas (Peixes)										
Elopidae										
<i>Elops saurus</i>					2	0,23			2	0,04
Engraulidae										
<i>Cetengraulis edentulus</i>	4	0,38	20	1,5	3	0,34	372	11,13	1177	23,39
<i>Lycengraulis grossidens</i>	230	22,07	127	9,53	108	12,4	80	2,39	335	6,66
Clupeidae										
<i>Opisthonema oglinum</i>			1	0,08	10	1,15	78	2,33	23	0,46
<i>Harengula clupeola</i>	77	7,39	31	2,33	144	16,53	508	15,2	56	1,11
<i>Sardinella brasiliensis</i>					3	0,34	8	0,24		

Continua...

Continuação

Táxons	00 - 01		01 - 02		02 - 03		03 - 04		04 - 05	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	Ariidae									
<i>Genidens genidens</i>	86	8,25	150	11,26	46	5,28	31	0,93	32	0,64
Mugilidae										
<i>Mugil curema</i>	103	9,88	564	42,34	92	10,56	839	25,1	1605	31,89
<i>Mugil gaimardianus</i>					1	0,11	50	1,5	3	0,06
<i>Mugil platanus</i>	192	18,43	190	14,26	20	2,3	269	8,05	561	11,15
Atherinopsidae										
<i>Atherinella brasiliensis</i>	2	0,19	20	1,5	36	4,13	30	0,9	16	0,32
Belonidae										
<i>Strongylura timucu</i>									1	0,02
Centropomidae										
<i>Centropomus parallelus</i>	12	1,15	5	0,38	12	1,38	9	0,27	43	0,85
Pomatomidae										
<i>Pomatomus saltatrix</i>	24	2,3			1	0,11	45	2,24	36	0,72
Carangidae										
<i>Caranx latus</i>	3	0,29	6	0,45	3	0,34	5	0,15		
<i>Selene setapinis</i>	1	0,1			32	3,67				
<i>Selene vomer</i>							4	0,12		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	0,19			1	0,11	10	0,3		
<i>Oligoplites saliens</i>							61	1,83	7	0,14
<i>Oligoplites saurus</i>	2	0,19	1	0,08	4	0,46	3	0,09	1	0,02
<i>Trachinotus falcatus</i>							1	0,03	1	0,02
Lutjanidae										
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	2	0,19								
Gerreidae										
<i>Eucinostomus argenteus</i>							45	1,35	121	2,4
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	19	1,82	14	1,05	100	11,48	445	13,32	154	3,06
<i>Eucinostomus gula</i>							19	0,57	28	0,56
<i>Diapterus rhombeus</i>	28	2,69	21	1,58	146	16,76	211	6,31	479	9,52
Haemulidae										
<i>Conodon nobilis</i>							8	0,24	8	0,16
Sciaenidae										
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>									4	0,08
<i>Micropogonias furnieri</i>	102	9,79	50	3,75	31	3,56	54	1,62	198	3,93
<i>Isopisthus parvipinnis</i>			2	0,15						
<i>Cynoscion leiarchus</i>							1	0,03		
<i>Stellifer rastrifer</i>							6	0,18	1	0,02
<i>Stellifer stellifer</i>							1	0,03		
<i>Bairdiella ronchus</i>			1	0,08			14	0,42	6	0,12

Continua...

Continuação

Táxons			01 - 02		02 - 03		03 - 04		04 - 05	
	00 - 01		N	%	N	%	N	%	N	%
	N	%								
Cichlidae										
<i>Geophagus brasiliensis</i>	64	6,14	78	5,86	16	1,84	52	1,56	58	1,15
<i>Oreochromis niloticus</i>	3	0,29	5	0,38			5	0,15	3	0,06
Blenniidae										
<i>Hypseurochilus fissicornis</i>							1	0,03		
Gobiidae										
<i>Gobioides braussonnetii</i>							1	0,03	3	0,06
<i>Bathygobius soporator</i>	7	0,67	6	0,45	9	1,03	2	0,06	7	0,14
<i>Gobionellus oceanicus</i>	15	1,44	21	1,58	15	1,72	10	0,3	6	0,12
Scombridae										
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>							2	0,06	9	0,18
Paralichthyidae										
<i>Citharichthys spilopterus</i>	61	5,85	15	1,13	34	3,9	22	0,66	35	0,7
<i>Etropus crossotus</i>			1	0,08						
<i>Paralichthys orbignyana</i>	1	0,1	1	0,08						
Achiridae										
<i>Achirus lineatus</i>	1	0,1	1	0,08	2	0,23	5	0,15	9	0,18
Cynoglossidae										
<i>Symphurus tessellatus</i>							1	0,03	1	0,02
Tetraodontidae										
<i>Lagocephalus laevigatus</i>			1	0,08			1	0,03		
<i>Sphoeroides greeleyi</i>									3	0,06
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	0,1								
Diodontidae										
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>							3	0,09	1	0,02
Total de exemplares	1042		1332		871		3342		5033	
Número de espécies	25		25		25		40		36	

velmente em função da preferência por águas com teores moderados de salinidade¹³.

Nos primeiros anos de dragagem (2000 a 2002), foi registrada uma baixa abundância de crustáceos no Saco da Fazenda, visto que os exemplares de pequeno porte constantemente eram sugados pela draga e despejados nas áreas de "bota-fora". Após o término das dragagens, o aprofundamento do

leito do estuário promoveu melhorias nos padrões de circulação, o que possivelmente favoreceu o ingresso de organismos no ambiente, incrementando os dados de abundância a partir de 2003-2004 (Tabela 1).

Peixes

De abril de 2000 a março de 2005, foi coletado um total de 11620 peixes, pertencentes a 51

espécies, 42 gêneros e 23 famílias (Tabela 1), sendo que 17 espécies foram comuns ao longo do período de coleta.

As principais famílias foram Engraulidae, Clupeidae, Ariidae, Mugilidae, Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Cichlidae e Paralichthyidae (Tabela 1), sendo que os Mugilidae dominaram em número de indivíduos em quase todos os anos, exceto em 2002-2003, quan-

do os Gerreidae participaram com as maiores capturas (Tabela 1).

Doze espécies contribuíram com as maiores abundâncias, alternando-se as posições ao longo dos anos (Tabela 1). A manjuba *Lycengraulis grossidens* dominou em 2000-2001, enquanto que o parati *Mugil curema* foi a espécie mais abundante nos anos de 2001-2002, 2003-2004 e 2004-2005 (Tabela 1). Já em 2002-2003, a carapeba *Diapterus rhombeus* contribuiu com as maiores capturas no estuário (Tabela 1).

A dominância de engraulídeos tem sido relatada para diversas regiões costeiras do Brasil^{10,17,18,19,20}. Segundo Silva, Araújo²¹, os integrantes dessa família apresentam hábitos pelágicos costeiros e concentram-se em cardumes, o que faz com que sejam pescados em grandes quantidades, sendo comum uma elevada densidade desses peixes em áreas de alta produtividade primária, como baías e estuários. Do mesmo modo, os mugilídeos também têm se destacado, por sua ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, formando importantes cardumes em lagoas estuarinas, onde passam boa parte do seu ciclo de vida, migrando depois para o mar, onde vão contribuir para o sustento de diversas famílias, durante a safra da tainha, bem como para a produção da pesca industrial.

A atividade de dragagem em áreas costeiras constitui um impacto comum, seja para facilitar a entrada de navios em portos ou para execução de obras costeiras²². Dragagens promovem a remoção da camada superficial do sedimento, causando mudanças na estrutura e dinâmica das comunidades bentônicas, assim como dispersão na coluna d'água de poluentes eventualmente retidos no fundo^{5,23}. No entanto, contribuem na dinâmica e circulação dos estuários, possibilitando a recolonização e o ingresso de novas espécies⁴.

Durante os cinco anos de amostragens, foram registradas alterações na estrutura da comunidade de peixes do Saco da Fazenda. O bagre *Genidens genidens* e o linguado *Citharichthys spilopterus* foram as espécies mais afetadas pelas atividades de dragagem, sendo gradualmente substituídas pela manjuba *Lycengraulis grossidens*, tainha *Mugil curema* e carapeba *Diapterus rhombeus*. Essas alterações, provavelmente, refletem a remoção acidental das espécies de hábitos bentônicos, constantemente observadas nas áreas de despejo de material dragado, como presas para bandos mistos de aquáticas (*Casmerodius albus*, *Egretta thula* e *E. caerulea*) compostos, em média, por 30 a 50 exemplares, que consumiam rapidamente esses recursos.

Apesar da destruição de habitats bentônicos e da elevada mortalidade de organismos durante o período de dragagem, ocorreu um incremento no número de espécies, de exemplares e biomassa, após o período de instabilidade; possivelmente influenciado pelo aumento da profundidade, melhoria dos padrões de circulação local e do maior ingresso de peixes no estuário.

Áreas expostas

Aves

Durante os anos de estudo, foi registrada a ocorrência de 6124 aves, pertencentes a 50 espécies, 35 gêneros e 15 famílias, observadas em 120 contagens, com o número de espécies por ano variando entre 25 (1998) e 44sp. (2004) (Tabela 2). Dessas espécies, sete (14,0%) são consideradas aves marinhas ou litorâneas, 39 de hábitos limícolas (78,0%) e quatro (8,8%) habitantes das bordas ou visitantes, originários da Mata Atlântica.

As quatro famílias de maior diversidade no Saco da Fazenda contribuíram com 64,0% das espécies registradas nos censos, sendo que

as garças (Ardeidae) e maçaricos (Recurvirostridae, Charadriidae e Haematopodidae) estiveram representadas por nove espécies, seguidas das gaivotas (Laridae) e Charadriidae, com oito e seis espécies. Enquanto que apenas duas espécies, o biguá *Phalacrocorax brasilianus* contribuíram com 18,4% (2005) e 44,7% (1998) e a gaivota *Larus dominicanus* com 5,2% (2005) e 18,5% (1998) do número total de aves (Tabela 2).

A dominância de *L. dominicanus* em estudos envolvendo aves marinhas costeiras é notória no litoral dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul^{4,24,25,26}. Esse predomínio é atribuído a uma dieta generalista e oportunista, capaz de ocupar diferentes nichos e explorar uma gama de presas, bem como fontes de alimentos excedentes das atividades humanas^{4,27,28}.

No Saco da Fazenda, *L. dominicanus*, juntamente com o biguá *P. brasilianus*, foram constantemente observados utilizando como fonte de alimento, os peixes descartados pelos pescadores artesanais de camarão sete-barbas das praias próximas à Navegantes e Gravatá retornando ao estuário para cuidar das penas e repousar⁴. Por outro lado, as espécies piscívoras, como as integrantes das famílias Phalacrocoracidae, Ardeidae, Laridae, Rynchopidae, obtinham a maior parte de suas dietas diretamente dos cardumes de peixes juvenis e alevinos das tainhas e bagres que ocorrem no estuário, enquanto que os maçaricos Charadriidae e Scolopacidae utilizaram de poliquetas e caranguejos como alimento. Já o frango d'água *Gallinula chloropus*, o quero-quero *Vanellus chilensis*, os socós *Butorides striatus*, *Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, assim como os Rallidae, Recurvirostridae, Haematopodidae utilizavam as bordas do ecossistema como um local preferencialmente de alimen-

Tabela 2. Relação das espécies de aves no estuário Saco da Fazenda e suas respectivas médias, durante os anos de estudo

ESPÉCIES	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Podicipedidae										
<i>Podilymbus podiceps</i>		0,2								
<i>Phalacrocoracidae</i>										
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	37,1	33,2	44,7	40,3	29,9	34,2	29,1	25,5	27,7	18,4
Fregatidae										
<i>Fregata magnificens</i>	1,5	0,8	2,1	1,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,8	0,2
Ardeidae										
<i>Ardea cocoi</i>	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
<i>Casmerodius albus</i>	6,0	9,1	6,0	3,5	1,3	1,5	1,8	2,1	1,9	0,9
<i>Egretta thula</i>	6,9	9,4	5,0	3,9	2,8	2,5	4,2	3,6	4,9	1,6
<i>Egretta caerulea</i>	1,4	3,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,4	1,0	1,6	0,6
<i>Bubulcus ibis</i>	0,5	0,7	1,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	45,7
<i>Butorides striatus</i>	0,8	0,7	1,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7
<i>Syrigma sibilatrix</i>	0,2				0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0,4	0,4	0,5	1,9	0,8	1,9	0,8	1,3	1,0	0,6
<i>Nyctanassa violacea</i>	0,6	0,6	0,8	2,3	1,8	0,9	0,8	0,8	2,1	1,8
Threskiornithidae										
<i>Platalea ajaja</i>	0,6	0,4	0,5	0,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2
<i>Plegadis chilri</i>										0,3
Anatidae										
<i>Coscoroba coscoroba</i>									0,1	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,5	0,9	0,7	2,6	0,9	0,8	1,5	2,6	0,8	0,8
Rallidae										
<i>Rallus sanguinolentus</i>					0,3			0,5	0,7	
<i>Pardirallus nigricans</i>	0,5	0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	0,5	0,7	1,3	1,4
<i>Aramides cajanea</i>	0,2			0,2				0,2	0,2	0,3
<i>Gallinula chloropus</i>	3,0	4,1	2,3	4,0	5,6	5,7	5,4	3,8	2,8	3,2
<i>Fulica armillata</i>	2,5								0,3	0,1
Jacanidae										
<i>Jacana jacana</i>		0,5	0,2	0,1					0,2	
Haematopodidae										
<i>Haematopus palliatus</i>			0,1	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,4	0,3
Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	1,9	2,8	2,3	2,4	4,2	2,1	4,0	3,5	3,7	2,6
<i>Pluvialis squatarola</i>								0,1		
<i>Pluvialis dominica</i>					0,1		0,1	0,2	0,2	0,1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	1,5	1,7	1,8	1,8	2,6	2,7	2,5	3,0	3,2	1,3
<i>Charadrius falklandicus</i>					0,1					
<i>Charadrius collaris</i>	0,3	0,7	0,8		0,4	0,7	0,4	1,6	0,3	0,2

Continua...

Continuação

ESPÉCIES	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Scolopacidae										
<i>Arenaria interpres</i>								0,1		
<i>Tringa solitaria</i>									0,7	
<i>Tringa flavipes</i>	0,2			0,3	0,8	0,2	0,8	0,3	0,5	0,2
<i>Tringa melanoleucas</i>							0,1			
<i>Actitis macularia</i>	1,3	1,5	0,9	0,5	0,5	0,8	0,5	1,0	0,7	0,3
<i>Calidris canutus</i>					0,7		0,1	0,2	0,2	0,1
<i>Calidris fuscicollis</i>									0,2	
<i>Calidris pusilla</i>								0,1	0,2	
<i>Gallinago paraguaiae</i>								0,1		
Recurvirostridae										
<i>Himantopus himantopus</i>				0,1	1,4	0,1	1,4	2,1	2,3	2,3
Laridae										
<i>Larus dominicanus</i>	16,7	15,9	18,5	12,6	9,0	13,8	11,1	10,7	9,7	5,2
<i>Larus maculipennis</i>	0,7	2,5	2,6	3,0	0,3	0,2	0,3	1,5	1,3	0,4
<i>Larus belcheri</i>						0,2		0,1	0,1	
<i>Sterna hirundinacea</i>	6,3	0,7		1,7	2,0	0,3	1,9	0,9	0,7	1,2
<i>Sterna trudeaui</i>				3,5	3,0	0,5	2,8	3,2	1,3	0,6
<i>Sterna superciliaris</i>				0,3	0,3		0,3	0,2	0,2	0,1
<i>Sterna maxima</i>	2,7	2,6	2,4	2,2	1,0	1,2	1,0	1,9	0,9	0,6
<i>Sterna eurygnatha</i>	5,0	6,8	3,1	8,3	14,3	6,1	13,8	6,2	8,0	5,1
Rynchopidae										
<i>Rynchops niger</i>	0,4	0,3	0,2	0,4	10,8	19,8	10,4	16,7	16,8	3,2
Alcedinidae										
<i>Ceryle torquata</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Chloroceryle americana</i>	0,2			0,2			0,7	2,0	0,1	
Número de exemplares	401	403	405	595	675	647	701	815	606	876
Número de espécies	29	26	25	31	36	31	35	43	44	35

tação e de reprodução da maioria das espécies.

A manutenção temporária de uma lâmina de água de 10 a 15cm de profundidade nas áreas de despejo de sedimento, durante as atividades de dragagem do estuário, criou um ambiente propício para formas juvenis e adultas de micro e macrocrustáceos e poliquetas que foram utilizados como alimento por maçaricos (*Charadrius semipalmatus*, *C. collaris*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*) naquele período.

Conclusões

A partir do presente estudo, pode-se observar que apesar de exposto a intensa pressão antrópica, oriunda principalmente de efluentes domésticos e resíduos sólidos, bem como atividades de dragagens, o estuário do Saco da Fazenda ainda abriga uma grande diversidade de fauna, sendo representado por cinco espécies de caranguejos, quatro de siris, seis de camarões, 51 de peixes e 50 de aves, os quais uti-

lizam o ecossistema durante todo, ou parte do seu ciclo de vida.

Dentre os exemplares capturados, destacam-se várias espécies de interesse econômico, como é o caso dos siris azuis, *Callinectes danae* e *Callinectes sapidus*, dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis* e dos abundantes cardumes de paratis (*Mugil platanaeus* e *Mugil curema*) e manjubas (*Lycengraulis grossidens* e *Cetengraulis edentulus*), além dos robalos, carapicus, carapevas e corvinas.

O objetivo de aumentar a hidrodinâmica das águas do estuário e revitalizar o ecossistema, proposto pela Prefeitura Municipal de Itajaí por meio da realização da dragagem, até o momento parece ter sido alcançado. Apesar da diminuição inicial da abundância de crustáceos e peixes (Ariidae e Paralichthyidae)

durante as atividades de dragagens, foi verificado um aumento no número de espécies nos anos posteriores, provavelmente em função de uma melhoria no padrão de circulação de água e oxigenação do estuário, o que propiciou a entrada de novas espécies.

Entretanto, o despejo de efluentes domésticos e resíduos sólidos ainda se constitui em um problema para o desenvolvimento da fauna, fazendo-se necessário a tomada de decisões por parte das autoridades, que interrompam essas fontes poluidoras, com o intuito de preservar esse ecossistema.

REFERÊNCIAS

1. Santos S, Rieger PJ, Vieira RRR, Barutot RA. Composição dos Crustácea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 2000;17(1):213-23.
2. Mantelatto FLM, Biagi R, Faria FCR, Meireles AL, Melo GAS. Checklist on brachyuran fauna (Decapoda) from infralitoral rocky/sandy bottom of Anchieta Island, São Paulo State, Brazil. *Nauplius*. 2004;12(2):135-42.
3. Braga AA, Fransozo A, Bertini G, Fumis PB. Composition and abundance of the crabs (Decapoda Brachyura) off Ubatuba and Caraguatatuba, Northern Coast of São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*. 2005;5(2):1-34.
4. Branco JO. Avifauna associada ao Estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 2000;17:384-94.
5. Torres JR. Uma análise preliminar dos processos de dragagem do porto de Rio Grande, RS. [dissertação]. 173p. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande; 2000. (Mestrado em Engenharia Oceânica).
6. Branco JO. Aspectos bioecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus 1763) (Crustacea, Decapoda) do Manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, BR. *Arq Biol Tecnologia*. 1993;36(1):133-48.
7. Branco JO. Aspectos Ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) no Manguezal de Itacorubi, SC, Brasil. In: Soriano-Sierra EF, Sierra L. *Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi*. Florianópolis, SC: NEMAR, CCB, UFSC, SDM, FEDEMA; 1998.
8. Hattori GY, Pinheiro MAA. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). *Rev Bras Zoologia*. 2003;20(2):309-13.
9. Pita JB, Rodrigues ES, Graça Lopes R, Coelho JAP. Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no complexo Baía-Estuário de Santos, São Paulo, Brasil. *Bol Inst Pesca*. 1985;12(3):153-62.
10. Rodrigues AMT, Pereira MT, Wegner PZ, Branco JO, Clezar L, Hostim-Silva M, Soriano-Sierra EJ. Manguezal do rio Camboriú: preservação e controle da qualidade ambiental. *IBAMA-CEPSUL*. 1994;13:1-65.
11. Branco JO, Hostim-Silva M, Rodrigues AMT, Clezar L, Ribeiro GC, Souza M. SC. Proteção e Controle de Ecossistemas Costeiros: Manguezal da Baía da Babitonga. Brasília, Estudos Pesca. 1998;25:49-58. [Coleção Meio Ambiente Ibama].
12. Sergipense S, Sazima I. Variações sazonais de ocorrência e tamanho em duas espécies de engradulidade (Osteichthyes) na Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. *Rev Bras Biol*. 1995;(55):491-501.
13. Melo GAS. Infra-ordem Brachyura. Siris e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas. In: Backup L, Bond-Backup G, editors. *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Editora UFRGS; 1999.
14. Branco JO, Verani JR. Dinâmica da alimentação Natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 1997;14(4):1003-18.
15. Teixeira RL, Sá HS. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. *Rev Bras Biol*. 1998;58(3):393-404.
16. Baptista-Metri C, Pinheiro MAA, Blankensteyn A, Borzone CA. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 2005;22(2):446-53.
17. Severino-Rodrigues E, Pita JB, Graça-Lopez R. Pesca artesanal de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *Bol Inst Pesca*, São Paulo. 2001;27(1):7-19.
18. Clezar L, Hostim-Silva M, Ribeiro GC. Comunidade de peixes do manguezal de Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi*. In: Soriano-Sierra EJ, Ledo BS. *Ecologia e gerenciamento do manguezal de Itacorubi*, Florianópolis, SC: NEMAR, CCB, UFSC, SDM, FEDEMA; 1998. p. 206-15.

19. Gay D, Sergipense S, Rocha CFD. Ocorrência e distribuição de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) na Laguna de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 2000;(17):463-72.
 20. Pessanha ALM, Araújo FG, Azevedo MCC, Gomes ID. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. *Rev Bras Zoologia*. 2000;17:251-61.
 21. Silva MA, Araújo FG. Influência dos fatores ambientais na estrutura de populações de manjubas (Clupeiformes-Engraulidae) na Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. *Acta Biol Leopoldensia*. 1999;21:229-40.
 22. Bemvenuti CE, Angonesi LG, Gandra MS. Effects of dredging operations on soft bottom macrofauna in a harbor in the Patos Lagoon estuarine region of the Southern Brazil. *Braz J Biol*. 2005;65(4):573-81.
 23. Resgalla JRC. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do zooplâncton na enseada do Saco dos Limões, Baía-Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Rev Atlântica*. 2001;23:5-16.
 24. Moraes VS, Krul R. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. *Arquiv Biologia e Tecnologia*. 1995; 38(1):121-34.
 25. Schiefler AF, Soares M. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. *Biotemas*. 1994; 7(1 e 2):31-45.
 26. Vooren C, Chiaradia A. Seasonal abundance and behaviour of costal birds on Cassino Beach, Brazil. *Ornitol Neotropical*. 1990;1:9-24.
 27. Giaccardi M, Yorío P, Lizurume E. Patrones estacionales de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) em um basural Patagónico y SUS relaciones com el manejo de residuos urbanos y pesqueros. *Ornitol Neotropical*. 1997;8:77-84.
 28. Branco JO, Ebert LA. Estrutura populacional de *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 no Estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil. *Ararajuba*. 2002;10(1):79-82.
-

Recebido em 8 de novembro de 2010
Aprovado em 3 de dezembro de 2010