



## Distribuição espaço-temporal de crustáceos decápodes meroplanctônicos, com ênfase nas larvas do caranguejo-uçá, na baía de Guanabara, Rio de Janeiro

EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA<sup>1,2</sup>, JANAÍNA OLIVEIRA DOS SANTOS<sup>3</sup>,

GISELLE AZEVEDO DA SILVA<sup>3</sup> & RODRIGO GAIÃO BRAULT DE MIRANDA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM, Rua Paris, 84, CEP - 21041-020, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, vianna.almeida@gmail.com;

<sup>2</sup>Faculdades Integradas Maria Thereza - FAMATH, Av. Visconde do Rio Branco, 869, CEP - 24210-006, São Domingos, Niterói, RJ, Brasil;

<sup>3</sup>ONG Guardiões do Mar, Rua Alfredo Azamor, 739, - CEP - 24466-000, Boa Vista, São Gonçalo, RJ, Brasil, jana.oliveira.s@gmail.com, giselle-as@hotmail.com, rodrigomiranda27@gmail.com.

**Submetido em: 17/11/2016; Aceito em: 26/12/2016; Publicado em: 07/01/2017**

**Resumo.** Com o objetivo de caracterizar a assembleia de crustáceos decápodes planctônicos da baía de Guanabara, foram feitas amostragens de zooplâncton em sete campanhas, de dezembro de 2012 a janeiro de 2014, principalmente nos meses de verão - período de desova do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Ao todo, foram analisadas 105 amostras, provenientes de cinco pontos do eixo norte-sul da baía. As amostragens foram feitas na margem leste, da APA de Guapimirim à saída da baía. Foram identificados 51 táxons zooplânctônicos, sendo 30 de crustáceos decápodes. No holoplâncton, Copepoda e Cladocera apresentaram as maiores densidades populacionais. Os decápodes foram encontrados em todas as amostras, sendo a maioria na fase larval, especialmente zoés. Dentre eles, observou-se predomínio de braquiúros (caranguejos e siris), especialmente larvas zoé I-II de *Uca* spp., *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum*, *Neohelice granulata* e *Pachygrapsus transversus* e das Famílias Portunidae e Sesarminae. A diversidade média de decápodes foi baixa, sendo de  $0,78 \pm 0,34$  bits.org<sup>-1</sup>. Foram encontradas larvas e pós-larvas do caranguejo-uçá, em todos os estádios de desenvolvimento, sendo o período de ocorrência coerente com o previsto. As maiores densidades larvais dessa espécie foram observadas em dezembro, na região intermediária da baía, com máximo de 106,9 org.m<sup>-3</sup> (zoés I-II). Apesar da degradação ambiental histórica, a riqueza de crustáceos decápodes observada na baía, apontou enorme potencial ecológico, especialmente como berçário e habitat. Contudo, comparando-se com ecossistemas mais conservados, densidades populacionais das larvas do caranguejo-uçá foram baixas, apontando a necessidade de maior conservação dos manguezais e das populações adultas.

**Palavras-chave:** zooplâncton, meroplâncton, Decapoda, larvas, *Ucides cordatus*, Sudeste do Brasil.

**Abstract. Spatial-temporal distribution of meroplanktonic decapod crustaceans, with emphasis on the uçá crab larvae, in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro.** In order to characterize the planktonic decapod crustaceans assembly from Guanabara Bay, zooplankton samples were taken in seven campaigns, from December 2012 to January 2014, mainly in summer and *Ucides cordatus* mangrove crab spawning period. It was analyzed 105 samples from five points of the north-south gradient of the bay. The samples were taken on the east margin, Guapimirim EPA to bay mouth. We identified 51 zooplankton taxa, including 30 decapod crustaceans: 11 only to the generic level, 13 at the specific level, being the better taxonomic resolution until now at the bay. In holoplankton, there was dominance of Copepoda and Cladocera. Decapods were found in all samples, with the majority in the larval stage, especially zoea. We observed predominance of brachyuran (crabs), especially zoea I-II of *Uca* spp., *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum*, *Neohelice granulata*, *Pachygrapsus transversus*, Families Portunidae and Sesarminae. The decapod average diversity was low, being  $0.78 \pm 0.34$  bits.org<sup>-1</sup>. Larvae and post larvae of uçá crab were found in all stages, being zoea I and II more frequent and abundant. The highest larval densities of this species were observed in December 2012, in the posterior area of the bay, with a maximum of 106.9 org.m<sup>-3</sup> (zoea I-II). The richness of decapod crustaceans observed at bay, pointed out great ecological potential, especially as nursery and way of life for many species. Compared with more preserved ecosystems, population densities of uçá crab larvae were low, indicating the need for more attention to conservation of mangroves and adult populations.

**Keywords.** Zooplankton, Meroplankton, Decapoda, Larvae, *Ucides cordatus*, Southeastern Brazil.

## Introdução

A maioria dos animais marinhos tem representantes no zooplâncton, seja como holoplâncton, que passa toda a vida no plâncton, ou como meroplâncton, representado por fases iniciais de vida, tais como ovos, larvas e juvenis (Morgado *et al.*, 2005). No meroplâncton, destacam-se as larvas de crustáceos decápodes que, em períodos reprodutivos, podem contribuir com até 90% da biomassa zooplânctônica (Anger, 2001). Muitos decápodes fazem desovas sincronizadas, apresentando dois ou mais picos reprodutivos por ano. Usualmente, as infraordens com maior abundância larval são Brachyura (caranguejos e siris) e Caridea (alguns camarões e pitús), em especial as famílias Ocypodidae, Grapsidae, Portunidae, Al-

pheidae e Palaemonidae (Pohle *et al.*, 1999).

O estudo das variações espaço-temporais das larvas de decápodes fornece importantes dados sobre períodos reprodutivos, eventos de desova, alcance dispersivo, estado de conservação e localização das populações adultas. Entretanto, são poucos os estudos feitos na costa brasileira. No Estado do Rio de Janeiro, destacam-se dois trabalhos sobre a dinâmica espaço-temporal das larvas, um no estuário do Rio Macaé (Almeida *et al.*, 2013) e outro realizado na entrada da baía de Guanabara (Fernandes *et al.*, 2002). Esta baía, reconhecida como um complexo estuarino, é um dos ambientes mais eutrofizados do mundo, principalmente em função do despejo massivo de efluentes domésticos e industriais em suas á-

guas (Amador, 2012). Apesar disso, a baía ainda possui ecossistemas relativamente conservados, tais como restingas, praias, costões rochosos, brejos e manguezais, que se destacam como áreas de reprodução ou berçários (Fróes *et al.*, 2009). Atualmente, os manguezais ocupam cerca de 80 km<sup>2</sup>, sendo mais abundantes no fundo e na porção leste da baía, especialmente na região da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e da Estação Ecológica da Guanabara.

O caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é uma das espécies que se destacam nos manguezais da baía de Guanabara, sendo conhecido como caranguejo-de-mangue ou caranguejo-uçá. É considerado espécie-chave pois, devido ao seu hábito escavador e detritívoro, desempenha importante papel na ciclagem de nutrientes (Schories *et al.*, 2003; Nordhaus & Wolff, 2007). Infelizmente, aparece nas listas de espécies ameaçadas, especialmente devido à sobre-exploração e aos problemas ambientais frequentes nos manguezais, tais como desmatamentos, aterros, alterações para carcinicultura e despejo de efluentes (Lacerda, 2007; Nascimento *et al.*, 2007; Pinheiro & Rodrigues, 2011). Pinheiro *et al.* (2016) enfatizam que a exploração de *U. cordatus* não respeita aspectos biológicos da espécie, tal como crescimento lento e vulnerabilidade durante as “andadas”. Inclusive, a espécie pode ser extinta em algumas regiões, devido à falta de manejo.

O caranguejo-uçá reproduz nos meses de verão, sendo suas desovas sincronizadas com as marés vazantes noturnas de sizígia (Castilho-Westphal *et al.*, 2008). Apresenta desenvolvimento indireto e a fase larval planctônica dura de 40 a 60 dias (Rodrigues & Hebling, 1989). A fecundidade varia de 64.000 a 220.800 ovos por fêmea (Hattori & Pinheiro, 2003) e resulta em introdução massiva de suas larvas no ambiente pelágico.

Apesar da importância ecológica e econômica do caranguejo-uçá e de outros decápo-

des, ainda existe a carência de estudos sobre a distribuição e variação sazonal das suas larvas na baía de Guanabara, especialmente em águas interiores. Sendo assim, o presente estudo se propôs a monitorar e analisar a distribuição espaço-temporal dos decápodes planctônicos ao longo do eixo norte-sul na baía de Guanabara, com especial atenção às larvas do caranguejo *U. cordatus*.

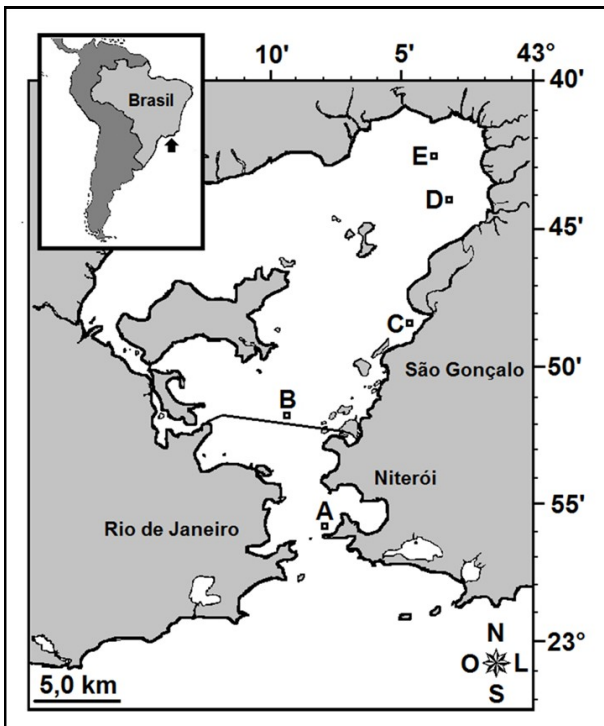
## Materiais e métodos

A baía de Guanabara é um complexo estuarino, situado no sudeste do Brasil, cuja bacia de drenagem tem cerca de 4.080 km<sup>2</sup>, incluindo 32 sub-bacias e 91 rios e canais (Kjerfve *et al.*, 1997). A densidade populacional nos arredores da baía é uma das maiores do sudeste do Brasil, com mais de 11 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Além disso, abriga o segundo maior parque industrial do país, recebendo diariamente toneladas de efluentes domésticos e industriais. Todas essas condições resultam em um ecossistema altamente impactado.

A área da baía é de 384 km<sup>2</sup>, aproximadamente. Por estar inserida em região intertropical, o clima é influenciado por fatores geográficos e fatores dinâmicos, apresentando diversificação nos regimes de temperatura e precipitação. O clima é tropical úmido (1000-1.500 mm.ano<sup>-1</sup>), com estação chuvosa no verão, de dezembro a abril, e seca entre junho e agosto. Na baía da Guanabara, as temperaturas atmosféricas médias anuais são de aproximadamente 23,7°C. Normalmente, em função da época do ano e localização na baía, a temperatura em suas águas superficiais pode variar de 20,0 a 30,0° C e a salinidade de 0,0 a 35,0. A região da baía apresenta marés mistas semidiurnas, com amplitude em torno de 1,3 m nos períodos de sizígia (Kjerfve *et al.*, 1997).

No presente estudo, foram selecionados cinco pontos de coleta, distribuídos da entrada à região mais interna da baía de Guanabara. Os pontos foram posicionados mais à leste, próxi-

mo da APA de Guapi-Mirim e dos municípios de São Gonçalo e Niterói (Fig. 1). O ponto A foi posicionado próximo à saída da baía (margem de Niterói) ( $22^{\circ}56'11''\text{S}$ ,  $43^{\circ}08'07''\text{W}$ ), já o ponto B, esteve próximo do vão central da Ponte Presidente Costa e Silva, conhecida como Ponte Rio-Niterói ( $22^{\circ}52'12''\text{S}$ ,  $43^{\circ}09'18''\text{W}$ ). O ponto C localizou-se próximo do Bairro Boa Vista em São Gonçalo ( $22^{\circ}48'33''\text{S}$ ,  $43^{\circ}04'40''\text{W}$ ), tendo como ponto notável o Shopping São Gonçalo. Já os pontos D e E, foram localizados próximos da APA de Guapi-Mirim, sendo D em frente ao Rio Caceribu ( $22^{\circ}44'07''\text{S}$ ,  $43^{\circ}03'06''\text{W}$ ) e E em frente ao Rio Guapi ( $22^{\circ}42'14''\text{S}$ ,  $43^{\circ}04'01''\text{W}$ ).



**Figura 1.** Localização dos pontos de coleta de zooplâncton (A a E), com malha de  $200\mu\text{m}$ , no eixo norte-sul da baía de Guanabara - RJ.

Amostras de plâncton foram obtidas em sete campanhas mensais, de dezembro de 2012 a abril de 2013 (14/12, 29/01, 28/02, 14/03, 11/04), em dezembro de 2013 (05/12) e janeiro de 2014 (18/01). As amostragens ocorreram no período da manhã, entre 06:00 e 13:00, na condição de vazante de sizígia. A opção por estas condições se justifica pela sincronia da reprodução com os meses mais quentes do ano, observada em diversas espécies de de-

cápodes, incluindo o caranguejo-uçá (Castilho-Westphal *et al.*, 2008). A liberação larval em vazantes de sizígia está relacionada com o fenômeno da exportação larval, observado em muitas espécies, que enviam suas larvas para águas mais salinas ( $>15$ ), aumentando a sobrevivência larval (Anger, 2001).

Em cada campanha e cada ponto amostral, foram feitos três arrastos subsequentes, com trajeto circular em torno de cada coordenada (5 pontos x 3 arrastos x 7 campanhas = 105 amostras no total). A coleta foi feita através de arrastos horizontais subsuperficiais, com rede cilíndrico-cônica, com abertura de malha de  $200\mu\text{m}$ , 0,5 m de diâmetro de boca e comprimento de 2,0 m. Um fluxômetro mecânico foi acoplado à boca da rede para permitir o cálculo do volume de água filtrada. O volume foi estimado pela expressão: área da boca da rede x distância percorrida no arrasto (número de rotações do fluxômetro x fator de aferição do aparelho). Os arrastos foram feitos com auxílio de embarcação motorizada e tiveram duração aproximada de 2min30seg e velocidade de um a dois nós. Após cada coleta, as amostras foram fixadas com formaldeído diluído a 4% em água do mar, previamente tamponado com Tetraborato de Sódio. Em cada ponto de coleta, com o auxílio de sonda multiparâmetros, foram registrados em águas subsuperficiais a temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido.

A análise laboratorial foi feita de acordo com metodologias descritas em Boltovskoy (1981) e Postel *et al.* (2000). O zooplâncton foi contado com auxílio de microscópio estereoscópico e placa de acrílico, similar à câmara de Bogorov. Apenas crustáceos decápodes foram triados, havendo uso de pinças de aço flexível. As densidades populacionais foram expressas em organismos por  $\text{m}^3$  ( $\text{org.m}^{-3}$ ).

Para identificação do zooplâncton em geral foram utilizados Boltovskoy (1981, 1999) e Bonecker (2006). Os crustáceos decápodes foram identificados à níveis taxonômicos inferiores, com auxílio de Gurney (1924), Bate

(1888), Gore & Dover (1980), Boschi (1981), Calazans (1993), Paula (1996), Fransozo *et al.* (1998), Pohle *et al.* (1999), Fernandes (2006), Fernandes *et al.* (2006), Vieira & Calazans (2010) e Koettker *et al.* (2012). A identificação das larvas de *Ucides cordatus* foi feita de acordo com Rodrigues & Hebling (1989).

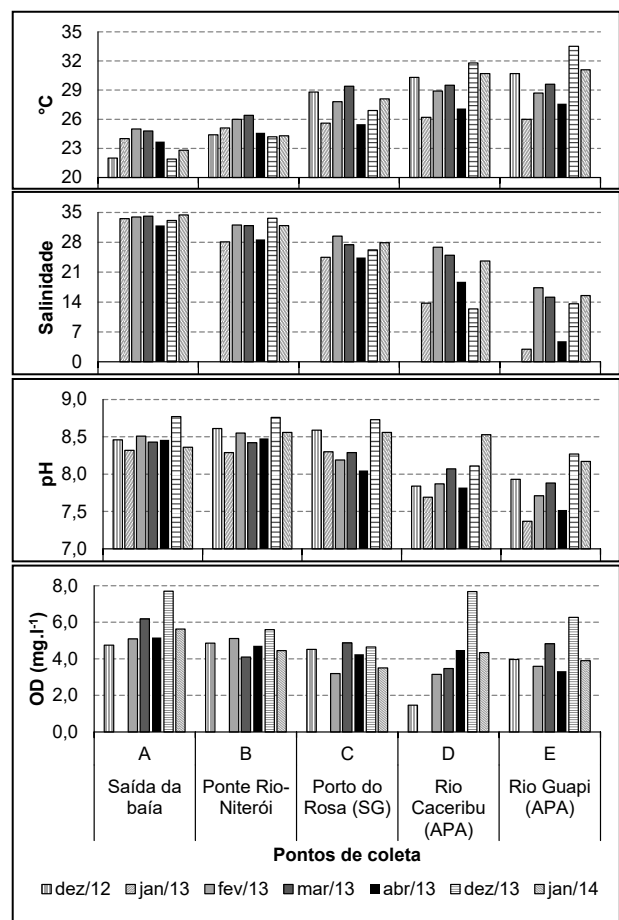
As fases de vida dos crustáceos decápodes foram definidas de acordo com Fernandes (2006), sendo consideradas as fases náuplio (antenas e mandíbulas como apêndices natatórios), protozoé (antenas, mandíbulas e maxilípedes como apêndices natatórios), zoé (maxilípedes e ou pereópodos como apêndices natatórios), decapodito ou megalopa (fase pós-larva, uso dos pleópodos na natação), juvenil (pré-adulto, não reprodutivo) e adulto (fase reprodutiva). As zoés de *Brachyura* (caranguejos/siris) foram classificadas quanto ao estágio de desenvolvimento (I, II, III...). Optou-se por agrupar os estágios das zoés da seguinte forma: I-II (recém eclodidas, estágios iniciais), III-IV (estádios intermediários) e V-VI (estádios finais).

Para verificar a influência dos períodos e pontos de coleta na distribuição dos decápodes planctônicos, foi feita análise de agrupamento (expressa em dendrograma), com as densidades médias dos táxons transformadas por  $\log_{x+1}$  ( $n=35$ ), utilizando modo UPGA e índice de Bray-Curtis (Valentin, 2012). Além disso, foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), utilizando logaritmo de base 2, e a Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), a fim de verificar diferenças entre campanhas e pontos de coleta (Begon *et al.*, 2006). Todas as análises foram realizadas no programa Primer 5 *for Windows* (V. 5.2.4).

## Resultados

As variáveis abióticas apresentaram diferenças entre campanhas e pontos amostrais. Na maioria das campanhas, houve tendência de aumento de temperatura em direção ao interior da baía, chegando a diferenças acima de

10° C, como visto em dezembro de 2013 (ponto A = 21,9°; ponto E = 33,5° C). O contrário foi observado com salinidade e pH (Fig. 2). Em janeiro de 2013, diferenças acima de 30 de salinidade foram observadas entre a entrada da baía (33,5) e os pontos mais internos (3,0), especialmente ponto E. Por fim, o oxigênio dissolvido variou de 1,46 (ponto D, dezembro/2012) a 7,7 mg.l<sup>-1</sup> (ponto A, dezembro/2013). Por motivos técnicos, não foi possível registrar a salinidade na campanha de dezembro de 2012 e o oxigênio dissolvido, em janeiro de 2013.



**Figura 2.** Parâmetros abióticos (temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido) em águas subsuperficiais de cinco pontos de coleta no eixo norte-sul da baía de Guanabara. Dados obtidos em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014. Ausência de barra: parâmetro não registrado.

Foram identificados 21 grandes grupos zooplanctônicos, havendo representantes do holoplâncton, meroplâncton e ticoplâncton

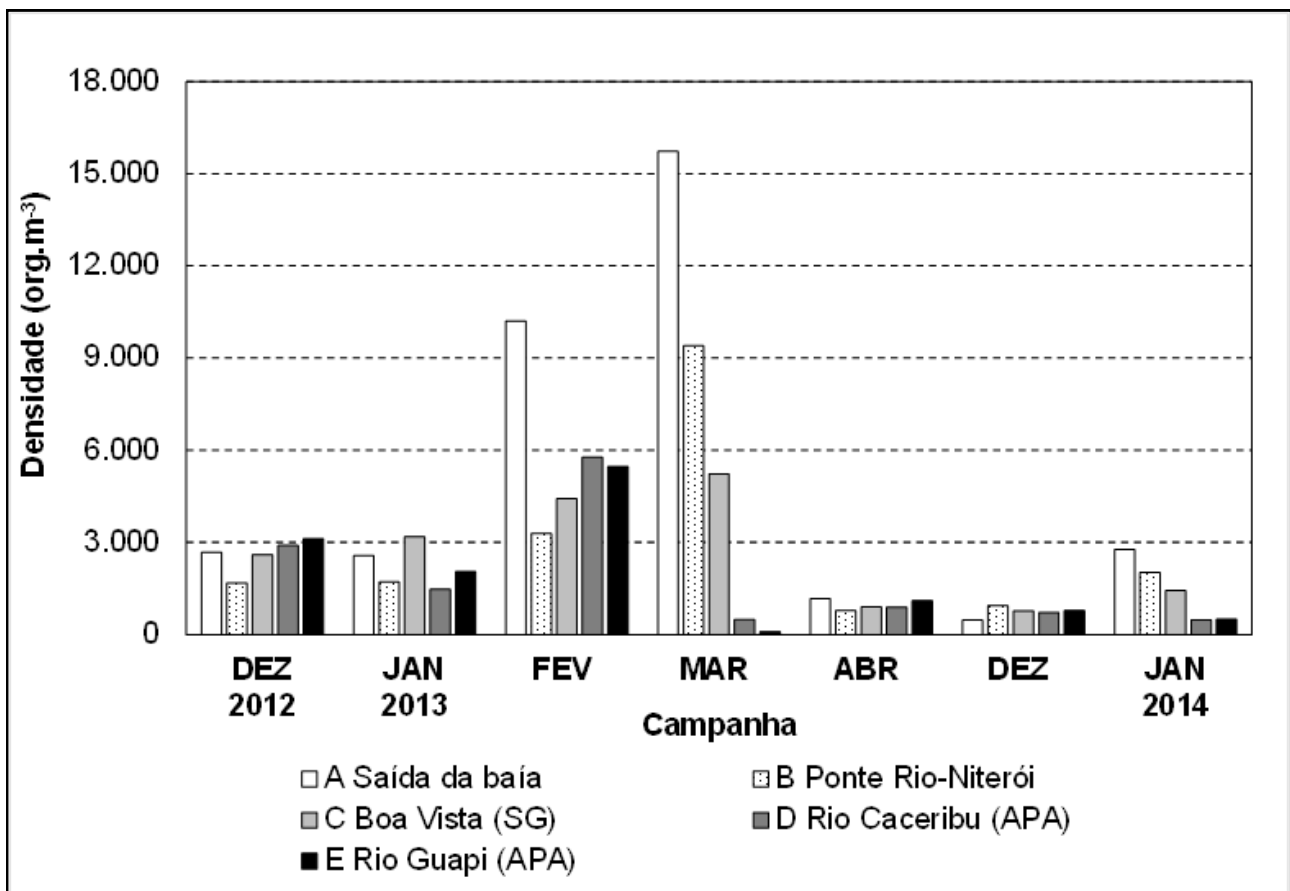
(organismos bentônicos em suspensão). O meroplâncton foi representado principalmente por formas larvais, havendo também ovos de peixes (Classe Actinopterygii). As maiores densidades populacionais foram observadas em março e fevereiro de 2013, respectivamente (Tab. 1). As densidades médias do zooplâncton variaram entre 741,0 (dez/13) e 6.625,4 org.m<sup>-3</sup> (mar/13). O ponto A (saída da baía) apresentou os maiores valores em fevereiro, março e abril de 2013 e janeiro de 2014 (Fig. 3). Em comparação com o ano anterior, houve tendência de diminuição das densidades zooplânctônicas nas campanhas de dezembro de 2013 e janeiro de 2014.

O holoplâncton foi mais abundante na maioria das amostras, especialmente devido às altas densidades de Copepoda e Cladocera. Entretanto, observou-se dominância do meroplâncton, especialmente larvas, nas campanhas de janeiro, fevereiro e março de 2013, no ponto

D (próximo da APA). Os cladóceros apresentaram a maior densidade do estudo, de 11.236,0 org.m<sup>-3</sup> na entrada da baía (ponto A), em março de 2013. As maiores densidades de copépodas foram observadas na entrada da baía (Ponto A: 5.447,2 org.m<sup>-3</sup>), em fevereiro de 2013, e São Gonçalo (Ponto C: 4.934,0 org.m<sup>-3</sup>), em março deste mesmo ano.

Em relação ao meroplâncton, larvas náuplio de Cirripedia (cracas) foram mais abundantes no interior da baía (ponto D), em fevereiro de 2013 (3.377,0 org.m<sup>-3</sup>). As larvas de gastrópodes também foram mais abundantes nos pontos mais internos (D e E), com destaque para janeiro de 2013 (1.065,0 e 760,8 org.m<sup>-3</sup>). Ovos de peixes foram mais abundantes na saída e canal central da baía (A e B), em dezembro de 2012, janeiro e fevereiro de 2013 (máximo de 4.252,1 org.m<sup>-3</sup>).

Os decápodes planctônicos foram en-



**Figura 3.** Densidades populacionais (org.m<sup>-3</sup>) do zooplâncton em cinco pontos no eixo norte-sul da baía de Guanabara, em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014.

**Tabela 1.** Densidades populacionais médias (m) e desvio padrão (dp) dos grandes grupos zooplancetônicos da baía de Guanabara (em org.m<sup>-3</sup>), em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014.

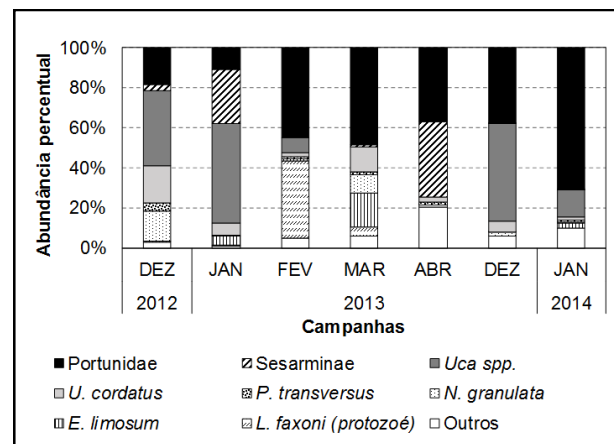
Táxon/ Campanha	2012				2013				2014					
	DEZ		JAN		FEV		MAR		ABR		DEZ		JAN	
	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp
<b>CNIDARIA</b>														
<b>Hydromedusae</b>	49,2	93,6	1,6	2,1	59,2	71,5	4,0	3,7	1,0	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2
<b>Siphonophora</b>	0,02	0,03	0,03	0,1	1,2	2,4	0,6	0,9	0	0	0	0	0	0
<b>CTENOPHORA</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	1,5	50,2	77,4
<b>MOLLUSCA</b>														
<b>Bivalvia (larvas)</b>	0,01	0,01	1,3	1,9	0,4	0,5	1,5	2,2	0	0	0,4	0,8	0,3	0,4
<b>Gastropoda (larvas)</b>	6,9	13,6	432,4	419,9	123,0	140,0	32,4	41,4	19,5	27,1	0,03	0,1	0	0
<b>ANNELIDA</b>														
<b>Polychaeta (larvas)</b>	3,0	3,7	1,6	1,1	0,3	0,4	1,0	1,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>ARTHROPODA</b>														
<b>CRUSTACEA</b>														
<b>Copepoda</b>	1962,4	571,8	990,2	604,3	3004,3	1909,6	2125,6	1915,5	780,3	104,9	687,5	148,8	985,8	433,0
<b>Cladocera</b>	0,01	0,01	201,2	299,6	660,7	1057,6	2726,1	4354,7	115,2	193,0	8,0	9,8	267,4	340,8
<b>Amphipoda</b>														
<b>Caprellidae</b>	0,04	0,04	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0
<b>Gammaridea</b>	0,2	0,2	0,3	0,2	0	0	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0
<b>Hyperiidia</b>	0,01	0,01	0	0	0	0	0,04	0,1	0	0	0	0	0	0
<b>Isopoda</b>	0,04	0,03	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1
<b>Cirripedia</b>														
<b>Larva náuplio</b>	341,6	255,3	224,8	118,0	1163,5	1125,3	152,9	112,4	17,0	19,0	23,9	19,0	71,0	88,3
<b>Larva cipris</b>	22,0	22,0	34,2	24,4	97,0	49,3	40,9	32,5	0,2	0,4	0	0	0	0
<b>Decapoda (larvas e adultos)</b>	170,1	158,4	228,2	263,9	114,0	142,9	49,3	34,6	14,2	10,2	8,9	4,7	24,6	22,2
<b>Stomatopoda</b>														
<b>Squilla sp. (larvas)</b>	0,01	0,02	0,01	0,03	1,0	1,2	0,2	0,3	0,01	0,02	0,002	0,005	0,1	0,1
<b>ECHINODERMATA (larvas)</b>														
<b>CHAETOGNATHA</b>	1,8	3,2	1,3	2,0	11,2	18,9	7,0	8,4	2,6	4,1	0,2	0,2	10,1	19,1
<b>CHORDATA</b>														
<b>Appendicularia</b>	3,4	4,6	8,8	13,0	188,9	320,9	43,8	58,1	0,9	1,1	0,8	0,9	9,7	18,7
<b>Doliolida</b>	0,02	0,04	0,1	0,1	14,1	23,9	0,1	0,1	0,3	0,6	0,01	0,01	0,4	0,7
<b>Ascidiacea (larvas)</b>	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0
<b>Actinopterygii</b>														
<b>Ovos de peixe</b>	135	161	93	113	391	709	1050	1817	12,0	10,1	7,2	3,7	20,6	22,7
<b>Larvas de peixe</b>	9,0	10,9	1,1	0,7	2,8	4,2	2,9	3,0	0,8	0,9	0,2	0,2	1,0	1,1
<b>Total</b>	2601,4	493,0	2198,5	818,5	5833,0	3790,8	6625,4	6719,9	972,0	379,5	741,0	191,7	1443,1	1024,8

contrados em todas as amostras, sendo identificados 30 táxons (Tab. 2). A maioria esteve na fase larval, especialmente zoés. Os táxons mais frequentes ao longo do estudo, com registro em todas as campanhas, foram zoés de *Callinassa* sp.1, *Alpheus* sp.1, *Macrobrachium* spp. e as zoés I-II de *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850), *Ucides cordatus*, *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 e Portunidae. Já dentre os táxons menos frequentes, com registro em apenas uma campanha, estiveram zoés de *Urocaris* sp.1, registradas em janeiro de 2013, zoés de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) e zoés I de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787), em março de 2013, e zoés de *Lepidopa* sp.1 e *Periclimenes* sp.1, em dezembro de 2013.

Os decápodes foram mais abundantes em janeiro de 2013 e dezembro de 2012, respectivamente (Tab. 3). Nessas campanhas, o ponto C apresentou as maiores densidades populacionais (741,0 e 476,5 org.m<sup>-3</sup>). Em todo o estudo, houve dominância de larvas de braquiúros dentre os decápodes, especialmente larvas zoé I-II de *Uca* spp., Portunidae e Sesarminae. Outros táxons abundantes foram larvas protozoé de *L. faxoni*, zoés I-II de *U. cordatus*, *Eurytium limosum* (Say, 1818), *Neohelice granulata* (Dana, 1851) e *P. transversus*. Larvas de Portunidae dominaram de fevereiro a abril de 2013 e janeiro de 2014 (Fig. 4). Já *Uca* spp. apresentou maiores densidades em dezembro (2012 e 2013) e janeiro (2013 e 2014). As zoés I-II de *U. cordatus* foram mais abundantes em dezembro de 2012, janeiro e março de 2013, respectivamente.

Alguns táxons foram mais abundantes no canal central e saída da baía, tais como *Lucifer faxoni*, larvas de *Callinassa* sp.1, Paguridae, Majidae, *P. transversus*, *Acantholobulus schmitti* (Rathbun, 1930), *M. nodifrons*, Portunidae e dos caranguejos comensais *Pinnixa chaetoptera* Stimpson, 1860 e *Tumidothers maculatus* (Say, 1818). Outros táxons foram mais abundantes nos pontos mais internos, especialmente larvas de *U. cordatus*, *Macrobrachium* spp., *Goniopsis cruentata* (Latreille,

1803), *Uca* spp. e *N. granulata*.



**Figura 4.** Abundância percentual média dos principais crustáceos decápodes planctônicos na baía de Guanabara, em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014. Os resultados representam médias de amostras obtidas em cinco pontos no eixo norte-sul da baía. A espécie *L. faxoni* está representada pela fase de protozoé e as demais por zoés I-II.

As maiores diversidades foram observadas no ponto C (São Gonçalo), nas campanhas de dezembro de 2012 a abril de 2013 ( $H' = 1,15$  a  $1,42$  bits.org<sup>-1</sup>) (Tab. 4). Em concordância, também foram observadas as maiores equitabilidades, variando de 0,50 a 0,83. As menores diversidades e equitabilidades foram observadas próximo à entrada da baía (Pontos A e B), em dezembro de 2012 ( $H' = 0,15$  e  $0,16$  bits.org<sup>-1</sup>,  $J' = 0,07$  em ambos). A diversidade média foi baixa, sendo de  $0,78 \pm 0,34$  bits.org<sup>-1</sup> e a equitabilidade,  $0,42 \pm 0,21$ .

A análise de agrupamento evidenciou a formação de dois grupos principais, onde a localização dos pontos foi mais relevante do que a data de coleta na distribuição dos decápodes planctônicos (Fig. 5). O grupo 1 foi formado predominantemente pelas amostras dos pontos mais internos da baía, à exceção da campanha de abril. Já o grupo 2, foi formado principalmente pelas amostras da entrada da baía. As amostras do ponto E (Rio Guapi), campanhas de março e abril de 2013 e janeiro de 2014 formaram grupos externos, apontando grande diferença em relação às demais. O mesmo foi



**Tabela 2.** Inventário taxonômico, nomes vulgares e fases de vida de crustáceos decápodes planctônicos na baía de Guanabara. Coletas em cinco pontos no eixo norte-sul da baía de Guanabara, em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014.

Inventário taxonômico			Nome comum	Fases de vida		
Subordem Dendrobranchiata	Superfamília Penaeoidea	Família Penaeidae	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)	Camarão sete-barbas	Zoé e Decapodito	
			<i>Penaeus brasiliensis</i> Latreille, 1817	Camarão cinza	Protozoé, Zoé e Decapodito	
	Superfamília Sergestoidea	Família Luciferidae	<i>Lucifer faxoni</i> Borradaile, 1915	Camarão-fantasma	Protozoé, Decapodito e Adulto	
Subordem Pleocyemata	Infraordem Axiidea	Família Callianassidae	<i>Callianassa</i> sp.1	Corrupto	Zoé	
	Infraordem Gebiidea	Família Upogebiidae	<i>Upogebia</i> sp. 1	Corrupto	Zoé e Juvenil	
	Infraordem Anomura	Família Albuneidae	<i>Lepidopa</i> sp.1	Tatuí	Zoé	
		Família Paguridae		Ermitão, Paguro	Zoé	
		Família Diogenidae	<i>Paguristes</i> sp.1	Ermitão, Paguro	Zoé	
		Família Porcellanidae	<i>Petrolisthes</i> sp.1.	Falso-caranguejo	Zoé	
	Infraordem Caridea	Família Alpheidae	<i>Alpheus</i> sp.1	Camarão-de-estalo	Zoé	
			<i>Alpheus</i> sp.2	Camarão-de-estalo	Zoé	
			<i>Macrobrachium</i> spp.	Pitú	Zoé e Juvenil	
		Família Palaemonidae	<i>Palaemon</i> sp.1	Camarão-comum/ Potitinga	Zoé e Juvenil	
			<i>Periclimenes</i> sp. 1	Camarão de anêmona	Zoé	
			<i>Urocaris</i> sp.1	Camarão-comum	Zoé	
		Família Processidae		Camarão-comum	Zoé	
		Infraordem Brachyura	Família Majidae		Caranguejo	Zoé
			Família Grapsidae	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	Caranguejo semiterrestre	Zoé
				<i>Goniopsis cruentata</i> (Latreille, 1803)	Aratu-vermelho	Zoé
	Família Sesarmidae			Caranguejo	Zoé	
	Família Varunidae		<i>Neohelice granulata</i> (Dana, 1851)	Caranguejo catanhão	Zoé	
	Família Ocypodidae		<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)	Caranguejo maria-farinha	Zoé	
			<i>Uca</i> spp.	Caranguejos chama-maré	Zoé e Megalopa	
Família Ucididae	<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)		Caranguejo-uçá	Zoé e Megalopa		
Família Panopeidae	<i>Acantholobulus schmitti</i> (Rathbun, 1930)		Caranguejo	Zoé		
	<i>Eurytium limosum</i> (Say, 1818)		Caranguejo-da-lama	Zoé		
Família Menippidae	<i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859	Caranguejo guaiá	Zoé			
Família Portunidae		Siris	Zoé, Megalopa e Juvenil			
Família Pinnotheridae	<i>Pinnixa chaetoptera</i> Stimpson, 1860	“Caranguejo-ervilha”	Zoé			
	<i>Tumidotheres maculatus</i> (Say, 1818)	“Caranguejo-ervilha”	Zoé			

**Tabela 3.** Densidades populacionais médias (m) e desvio padrão (dp) dos crustáceos decápodes planctônicos da baía de Guanabara (em org.m<sup>-3</sup>), em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014. On-de protoz.: protozoé, decap.: decapodito, megal.: megalopa e juv.: juvenil.

Táxon/ Campanha	Fase de vida	2012				2013						2014			
		DEZ		JAN		FEV		MAR		ABR		DEZ		JAN	
		m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp	m	dp
<i>X. kroyeri</i>	Zoé	0	0	0	0	0	0	0,03	0,1	0	0	0	0	0	0
	Decap.	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
	Protoz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01
<i>P. brasiliensis</i>	Zoé	0,03	0,04	0	0	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Decap.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Protoz.	0	0	1,3	1,7	44,2	60,2	2,3	2,8	0,1	0,2	0	0	0	0
<i>L. faxoni</i>	Decap. & Adulto	0	0	0,05	0,1	1,9	3,5	0,7	1,1	0,1	0,1	0	0	0,02	0,03
<i>Callianassa</i> sp.1	Zoé	0	0,01	0,1	0,1	0,1	0,2	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,05	0,3	0,5
<i>Upogebia</i> sp. 1	Zoé	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,01	0,02	0	0	0,01	0,01
	Juv.	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidopa</i> sp.1	Zoé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0
Paguridae	Zoé	0	0	0	0	0	0	0,02	0,03	0	0,01	0,03	0,06	0,01	0,02
<i>Paguristes</i> sp.1	Zoé	0,02	0,04	0,03	0,06	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04	0,06
<i>Petrolisthes</i> sp.1	Zoé	0,03	0,05	0,01	0,01	0,1	0,2	0	0	0	0	0,01	0,02	0,03	0,05
<i>Alpheus</i> sp.1	Zoé	0,04	0,03	0,02	0,03	0,1	0,1	0,2	0,2	0,02	0,04	0,04	0,03	0,3	0,4
<i>Alpheus</i> sp.2	Zoé	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Macrobrachium</i> spp.	Zoé	0,1	0,1	0,3	0,7	0,3	0,5	0,1	0,1	2,3	4,6	0,1	0,05	0,1	0,2
	Zoé	0	0	0,03	0,03	0	0	0	0	0	0	0,02	0,05	0	0
<i>Palaemon</i> sp.1	Juv.	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Periclimenes</i> sp. 1	Zoé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02	0	0
<i>Urocaris</i> sp.1	Zoé	0	0	0,01	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Processidae	Zoé	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Majidae	Zoé	0	0	0	0	0,2	0,4	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1
<i>P. transversus</i>	Zoé I-II	6,8	13,1	0,8	1	1,3	2,1	0,7	0,7	0,2	0,3	0,03	0,04	0,3	0,6
	Zoé V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
<i>G. cruentata</i>	Zoé I	4,6	6,7	0	0	0	0	0,04	0,1	0	0	0	0	0,02	0,04
Sesarminae	Zoé I	5,4	10,7	61	119	0	0	0,3	0,6	5,3	6,6	0,01	0,02	0,02	0,05
<i>N. granulata</i>	Zoé I	25,8	43,7	0	0	0	0	4,4	5,5	0	0	0,2	0,3	0,1	0,2
<i>O. quadrata</i>	Zoé I	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0
<i>Uca</i> spp.	Zoé I-II	64,1	80,4	114	136	8,6	13	0	0	0	0	4,3	4,3	3,3	4,3
	Megal.	0	0	0,9	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zoé I-II	31,3	40,3	13,7	14,4	2,3	1,6	6,3	7,6	0,4	0,6	0,5	0,6	0,3	0,3
<i>U. cordatus</i>	Zoé III-IV	0	0	0	0	0,2	0,3	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0
	Zoé V-VI	0	0	0	0	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Megal.	0	0	0,02	0,04	0,02	0,05	0,7	1,5	0,2	0,4	0	0	0	0
<i>A. schmitti</i>	Zoé I-II	0	0	0,1	0,2	0	0	0,3	0,5	0,1	0,05	0,02	0,04	0,4	0,6
<i>E. limosum</i>	Zoé I-II	0,6	1,2	10,5	21,1	1,1	1,8	8,5	14,4	0,02	0,03	0	0	0,7	1,2
<i>M. nodifrons</i>	Zoé I-II	0,3	0,4	0,3	0,5	0,9	1,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,3
	Zoé I-II	31,1	38,5	25	22,7	51,1	76	23,9	34,9	5,2	7,4	3,4	4,1	17,5	21,4
Portunidae	Zoé V-VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,2
	Megal.	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Juv.	0	0	0,1	0,2	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0
<i>P. chaetoptera</i>	Zoé I-II	0	0	0,04	0,1	0	0	0,1	0,1	0,02	0,04	0,01	0,02	0,2	0,2
<i>T. maculatus</i>	Zoé I-II	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0,03	0,1
<b>Total</b>		170,2	235,3	228,1	320,2	113,2	162,8	49,0	70,8	14,3	20,8	9,0	10,1	24,7	32,0

visto com os pontos C (São Gonçalo) e D (Rio Caceribu), também em abril de 2013.

O caranguejo *U. cordatus* foi representado nas fases zoé e megalopa (assentante).

Foram encontradas zoés do estágio I (recém-eclodidas) ao VI, último antes da fase assentante. Zoés I-II foram mais frequentes e abundantes, sendo registradas em todas as campanhas (média de 7,8 org.m<sup>-3</sup>). As zoés III-IV foram

**Tabela 4.** Equitabilidade de Pielou (J') e Diversidade de Shannon-Wiener (H'), em bits.org<sup>-1</sup>, nas amostras de crustáceos decápodes planctônicos da baía de Guanabara (em org.m<sup>-3</sup>), em cinco pontos de coleta (A a E) e sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014.

Pontos	Campanhas													
	dez/12		jan/13		fev/13		mar/13		abr/13		dez/13		jan/14	
	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'
<b>A</b>	0,07	0,15	0,26	0,50	0,39	1,00	0,23	0,53	0,18	0,44	0,16	0,29	0,20	0,47
<b>B</b>	0,07	0,16	0,37	0,96	0,37	0,88	0,30	0,79	0,43	0,89	0,26	0,71	0,25	0,69
<b>C</b>	0,73	1,42	0,50	1,15	0,83	1,34	0,67	1,39	0,74	1,19	0,47	0,84	0,40	0,78
<b>D</b>	0,33	0,65	0,45	0,73	0,48	0,86	0,52	1,07	0,58	0,81	0,32	0,58	0,34	0,54
<b>E</b>	0,49	0,89	0,10	0,17	0,37	0,51	0,67	1,09	0,78	0,85	0,43	0,78	0,77	1,24

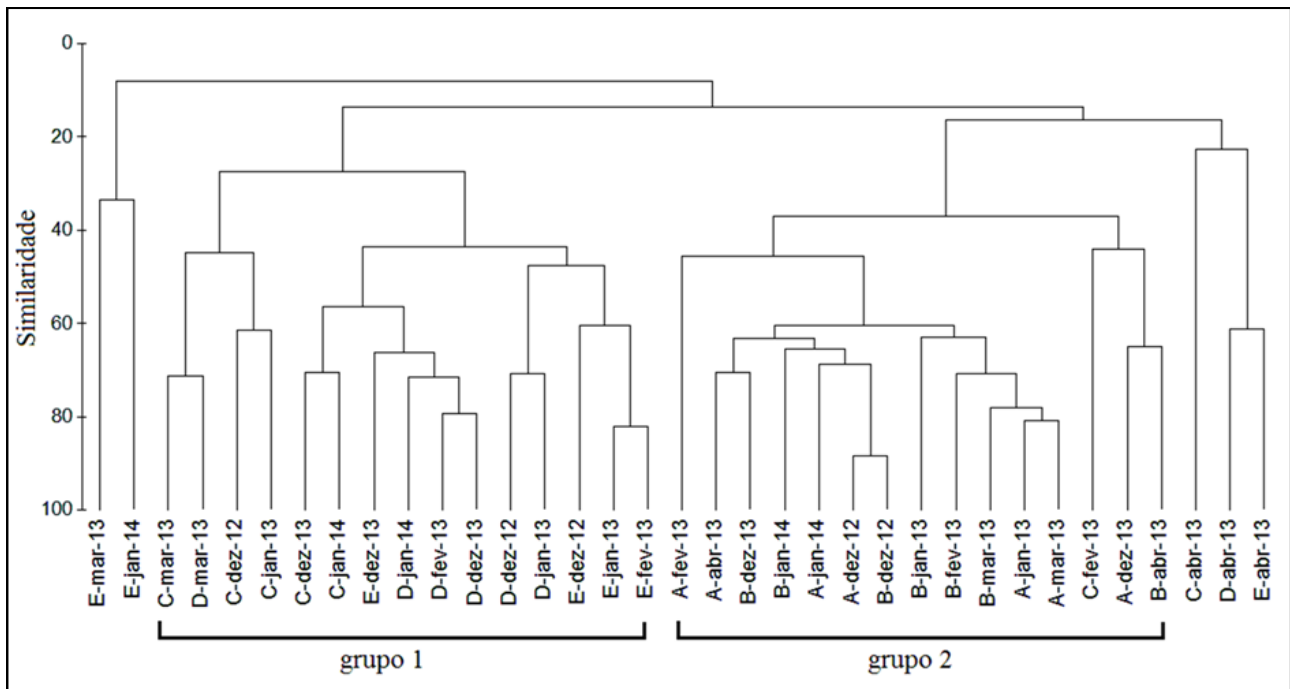
registradas pontualmente em fevereiro (Ponto A: 0,8 org.m<sup>-3</sup>) e abril de 2013 (Ponto D: 0,3 org.m<sup>-3</sup>) e as zoés V-VI apenas em fevereiro (Ponto A: 1,0 org.m<sup>-3</sup>). As megalopas foram registradas de janeiro a abril de 2013, com máximo de 3,7 org.m<sup>-3</sup> em março (Ponto C).

As maiores densidades de zoés I-II, foram observadas em dezembro de 2012 (máx.: 106,9 org.m<sup>-3</sup>), janeiro (máx.: 36,2 org.m<sup>-3</sup>) e março de 2013 (máx.: 15,9 org.m<sup>-3</sup>), nos pontos de coleta mais interiores, especialmente C (São

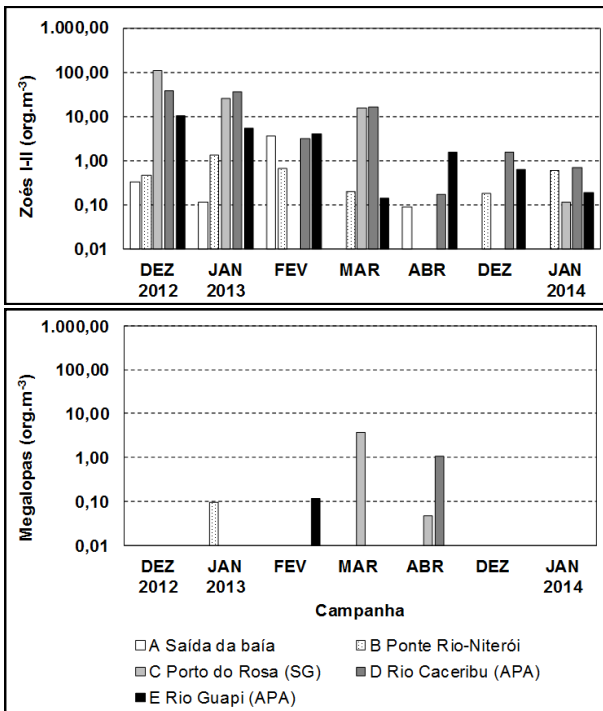
Gonçalo) e D (Rio Caceribu) (Fig. 6). De dezembro de 2012 a março de 2013, observou-se diminuição das densidades de zoés I-II e aumento das de megalopa. Nos meses de dezembro de 2013 e janeiro de 2014, as densidades larvais foram menores que as observadas nos mesmos meses dos anos anteriores.

## Discussão

As variações observadas nos parâme-



**Figura 5.** Análise de agrupamento com as densidades populacionais dos decápodes planctônicos da baía de Guanabara, transformadas por  $\log_{x+1}$ , modo UPGA e índice de Bray Curtis. Amostras obtidas em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014 (dez/12, jan/13, fev/13, mar/13, abr/13, dez/13, jan/14), em cinco pontos de coleta (A - saída da baía, B - sob o vão central da ponte Rio-Niterói, C - defronte ao Bairro Boa Vista em São Gonçalo, D - em frente ao Rio Caceribu e E - em frente ao Rio Guapi, ambos na APA de Guapi-Mirim).



**Figura 6.** Densidades populacionais das zoés I-II e megalopas (em org.m<sup>-3</sup>), do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na baía de Guanabara. Coletas em cinco pontos no eixo norte-sul da baía de Guanabara, em sete campanhas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2014.

tros abióticos estiveram de acordo com trabalhos anteriores (Kjerfve *et al.*, 1997). Assim como no presente trabalho, outros autores observaram variações ao longo do eixo norte-sul da baía, especialmente da temperatura e salinidade. Em concordância com o presente estudo, Eichler *et al.* (2003) observaram aumento da temperatura e diminuição da salinidade em direção ao interior da baía. A variação espacial dos parâmetros foi mais relevante que a variação sazonal, provavelmente tendo maior influência na distribuição do zooplâncton. Além das variáveis abióticas, outros fatores têm grande influência na distribuição do meroplâncton, notadamente sincronia reprodutiva, migração de adultos, comportamento larval, etc.

Os grandes grupos zooplanctônicos identificados, foram típicos da região e de outros trechos da costa sudeste brasileira (Young, 1998; Valentin *et al.*, 1999; Bonecker, 2006). As variações das densidades populacionais ao longo das campanhas estiveram de acordo com

variações sazonais esperadas para a região de estudo, pois no sudeste brasileiro, as maiores densidades do zooplâncton ocorrem no período chuvoso. De acordo com Coelho-Botelho *et al.* (1999) e Bonecker *et al.* (2009), o zooplâncton é mais abundante na costa do Rio de Janeiro no início e final do ano, podendo haver modificações desta tendência, de acordo com variações climáticas.

Assim como observado no presente estudo, copépodes e cladóceros foram considerados táxons mais abundantes em regiões costeiras do sudeste do Brasil, incluindo a própria baía de Guanabara (Coelho-Botelho *et al.*, 1999; Marazzo & Valentin, 2004; Guenther *et al.* 2012). No presente trabalho, também pôde-se observar dominância do meroplâncton em algumas ocasiões, especialmente nos pontos mais internos da baía. Tal fato já foi observado por outros autores (Schwamborn *et al.*, 2004) e provavelmente é reflexo da proximidade de populações adultas, nos costões do fundo da baía e nas áreas preservadas da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, que abrigam caranguejos, pitús, cracas, bivalves, gastrópodes e peixes. Outra explicação seria a exclusão de boa parte do holoplâncton em pontos mais internos da baía, em função das menores salinidades (Valentin *et al.*, 1999). Muitos táxons zooplanctônicos estão melhor adaptados a salinidades acima de 15, como visto com *Acartia tonsa* por Cervetto *et al.* (1999). Em concordância, Sterza & Fernandes (2006) observaram na baía de Vitória - ES, maior densidade e diversidade do holoplâncton em pontos com maiores salinidades.

Segundo Valentin *et al.* (1999), as maiores densidades do zooplâncton ocorrem nos pontos mais próximos da entrada da baía, assim como visto no presente estudo. Entretanto, o pico de densidade de Cladocera observado no presente estudo, de 11.236 org.m<sup>-3</sup> na entrada da baía (março/2013), foi superior ao observado por Marazzo & Valentin (2003). Esses autores registraram picos em abril, junho e julho de 2000, com valores entre 1.500 e 2.000 org.m<sup>-3</sup>.

Cabe ressaltar que, cladóceros alternam períodos de reprodução gamética e reprodução assexuada partenogenética, sendo a última estratégia capaz de gerar grande crescimento populacional em pequenos intervalos de tempo (Marazzo & Valentin, 2004).

No presente estudo, foram identificados 30 táxons de decápodes planctônicos, sendo essa a maior riqueza já registrada para o grupo na baía de Guanabara. Não foram encontradas espécies exóticas e todos os táxons já haviam sido registrados em forma larval ou adulta, na baía ou em ecossistemas adjacentes (Oliveira, 1939; Vergara Filho *et al.*, 1997; Lavrado *et al.*, 2000; Fortes *et al.*, 2014). O total de táxons foi superior ao observado no estuário do Rio Macaé-RJ (24 táxons) (Almeida *et al.*, 2013), porém similar ao observado nos estuários dos Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim-ES (32 táxons) (Magris & Fernandes, 2011). A riqueza taxonômica na baía de Guanabara foi condizente com sua variedade de habitats, existente ao longo da área de estudo, indo desde manguezais até costões rochosos, fundos arenosos, fundos lamosos, bancos de algas e substratos antropogênicos.

Dentre os decápodes planctônicos da baía de Guanabara observou-se dominância de zoés de Brachyura, especialmente nos estádios I-II. Dentre elas, as mais abundantes foram as zoés I-II de *Uca* spp., *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum*, *Neohelice granulata* e *Pachygrapsus transversus* e das Famílias Portunidae e Sesarminae. Zoés de Brachyura, incluindo alguns dos táxons supracitados, também foram dominantes nos estuários do Rio Macaé-RJ (Almeida *et al.*, 2013), Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim-ES (Magris & Fernandes, 2011), Rio Jaguaribe-PE (Silva-Falcão *et al.*, 2007), Rio Potengi-RN (Sankarankutty *et al.*, 1995) e estuário de Itamaracá-PE (Schwamborn *et al.*, 2001). A abundância dos estádios iniciais é esperada, pois a mortalidade ao longo do desenvolvimento é muito elevada (Anger, 2001). Além disso, em certos períodos, as zoés recém-eclodidas têm introdução massiva na coluna

d'água devido ao sincronismo da desova e às grandes fecundidades. Como exemplo, caranguejos do gênero *Uca* têm fecundidades que vão de 1.000 a 30.000 ovos por fêmea (Costa *et al.*, 2006; César *et al.*, 2007). Já *U. cordatus*, de 71.200 a 220.800 ovos por fêmea (Hattori & Pinheiro, 2003), e *N. granulata* de 15.600 a 57.400 ovos por fêmea (César *et al.*, op Cit.).

Dentre os decápodes, a dominância de poucas espécies de Brachyura, resultou em redução da diversidade. Em algumas amostras as zoés representaram mais de 80% dos decápodes, reduzindo a equitabilidade e resultando em baixos índices de diversidades (0,15 e 0,16 bits.org<sup>-1</sup>). No entanto, os índices da baía foram similares ao observados em outros estuários. Magris & Fernandes (2011), em seu trabalho nos estuários dos Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim, observaram máximo de diversidade ( $H' = 2,3 \pm 0,3$  bits.org<sup>-1</sup>) superior ao observado no presente estudo ( $H' = 0,42$  bits.org<sup>-1</sup>). Entretanto, equitabilidade semelhante.

As maiores densidades populacionais dos decápodes planctônicos foram observadas na costa de São Gonçalo, região intermediária da baía. Os máximos foram observados em dezembro de 2012 (476,5 org.m<sup>-3</sup>) e janeiro de 2013 (741,0 org.m<sup>-3</sup>). Estudos pretéritos na baía de Guanabara encontram valores da mesma ordem de grandeza. Fernandes *et al.* (2002), em estudo no canal central da baía, encontraram máximo de 612,0 org.m<sup>-3</sup> no final do verão. No estuário do Rio Macaé, Almeida *et al.* (2013) observaram maiores densidades em fevereiro, com máximo de 522,9 org.m<sup>-3</sup>. Já na região estuarina de Itamaracá-PE, Schwamborn *et al.* (2001), observaram densidades entre 158,0 e 3.911,0 org.m<sup>-3</sup>, em março. As variações nas densidades podem ser explicadas pelas diferenças de distribuição e densidade das populações adultas, além da extensão dos seus habitats, estado de conservação e fatores hidrológicos.

As densidades larvais do caranguejo-uçá, com máximo de 106,9 org.m<sup>-3</sup> (zoé I-II),

foram coerentes com o observado por Almeida (2015) no interior da baía de Guanabara. Este autor fez coletas em janeiro de 2012, na desembocadura do Rio Caceribu, durante um pico de desova, e encontrou máximo de 332,0 org.m<sup>-3</sup> (zoé I-II). Já no estuário do Rio Macaé, foi registrado máximo de 245,0 org.m<sup>-3</sup>, em vazantes noturnas do mês de fevereiro (Almeida *et al.*, 2013). O manguezal do Rio Macaé sofre com problemas semelhantes aos da baía de Guanabara, notadamente desmatamento e despejo de efluentes antrópicos. Comparando-se com outras regiões, as densidades larvais do presente estudo foram ora menores, ora maiores. Schwamborn *et al.* (2001) encontraram maiores densidades larvais do caranguejo-uçá, com máximo de 1.778,0 org.m<sup>-3</sup>, em vazantes do estuário de Itamaracá (PE). Já Magris & Fernandes (2011), observaram média de 2,3±6,4 org.m<sup>-3</sup> em estuários do ES, sendo esse valor inferior à média encontrada na baía de Guanabara (7,8 org.m<sup>-3</sup>). Cabe ressaltar, que os resultados de Magris & Fernandes (2011) representam a média de 12 meses e por isso, sofrem efeito da sincronia reprodutiva do caranguejo-uçá, com ausência de desovas na maior parte do ano. Provavelmente, esse mesmo efeito amostral pode ser visto no trabalho de Silva-Falcão *et al.* (2007), com média de 6,5 org.m<sup>-3</sup> no estuário do Rio Jaguaribe - PE. No entanto, esses autores afirmaram haver dois picos anuais de desova do caranguejo-uçá, sendo um no período seco e um no chuvoso. As diferentes densidades larvais do presente estudo e os demais podem ser explicadas pela pontualidade amostral, por diferenças de conservação das populações adultas ou pelo maior desenvolvimento dos manguezais em outras regiões do Brasil, especialmente no nordeste e norte do país.

De dezembro de 2012 a março de 2013, observou-se diminuição das densidades de zoés I-II e aumento das de megalopa, indicando o início e fim da fase larval, respectivamente. Esses dados confirmam o período reprodutivo do caranguejo-uçá, coincidente com os meses de verão (Castilho-Westphal *et al.*, 2008). As mai-

ores densidades das zoés I-II, foram observadas nos pontos C (São Gonçalo) e D (Rio Caceribu), onde as salinidades nos meses de verão ficaram acima de 15. Esses pontos são mais internos, estando o ponto D nos domínios da APA de Guapimirim. As larvas do caranguejo-uçá, assim como diversas outras espécies, necessitam de maiores salinidades para seu desenvolvimento (Simith & Diele, 2008). O caranguejo-uçá possui estratégia de exportação larval, sendo assim, é provável que boa parte das suas larvas seja enviada para fora da baía. Estudos genéticos apontaram grande conectividade, mesmo entre populações distantes (Oliveira-Neto *et al.*, 2007; Britto *et al.*, 2011).

Comparando-se dezembro de 2012 e janeiro de 2013 com os mesmos meses no ano seguinte, houve diminuição das densidades larvais do caranguejo-uçá, especialmente no setor interno da baía. Provavelmente, isso é reflexo de pontualidade amostral ou de pequenas diferenças interanuais nos ritmos reprodutivos do caranguejo. Segundo informações do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa, as temperaturas atmosféricas no Rio de Janeiro foram maiores em dezembro de 2012 (média de 29,2° C) se comparadas a dezembro de 2013 (média de 26,2° C) (BDMEP, 2016). Normalmente, dezembro é um mês chave no desenvolvimento da espécie, pois é quando se inicia o período reprodutivo (Castilho-Westphal *et al.*, 2008), com fecundação e produção dos ovos e por isso, a diferença de temperatura pode ter resultado em mudanças reprodutivas. Em relação à temperatura da água, que tem influência direta sobre as larvas, os valores foram muito semelhantes nestes períodos. Além disso, as temperaturas médias, acima de 25° C, estiveram em faixas ideais para desenvolvimento das larvas (Cottens *et al.*, 2010).

## Conclusões

O presente estudo trouxe a maior resolução taxonômica de decápodes planctônicos

registrada até o momento na baía de Guanabara. Decápodes planctônicos foram encontrados em todas as amostragens, estando a maioria dos indivíduos na fase larval, especialmente zoés. Houve predomínio de braquiúros, especialmente de forma recém-eclodidas (zoés I-II) de *Uca* spp., *Ucides cordatus*, *Eurytium limosum*, *Neohelice granulata*, *Pachygrapsus transversus* e das Famílias Portunidae e Sesarminae.

A distribuição espaço-temporal das larvas do caranguejo-uçá indicou reprodução condizente com o período de defeso e ressaltou a importância das zonas costeiras de Porto do Rosa (SG), APA de Guapimirim e ESEC da Guanabara na manutenção das populações adultas.

A diversidade de decápodes refletiu a variedade de habitats da baía, no entanto, diversas espécies apresentaram densidades populacionais baixas. Os resultados indicam que, apesar da degradação ambiental histórica, a baía ainda apresenta enorme potencial ecológico, especialmente como berçário e habitat. Também apontam a necessidade de maior conservação dos habitats da baía, em especial manguezais.

### Agradecimentos

Agradecemos à Petrobras, patrocinadora do estudo, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, e ao pessoal da APA de Guapimirim e ESEC da Guanabara, pelo apoio logístico.

### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E. V. 2015. Influência do ciclo reprodutivo do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) na dinâmica de elementos-traço. Rio de Janeiro. 138p. (Tese de Doutorado. Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal Fluminense. Área de Concentração: Geoquímica Ambiental). Disponível em: <<http://www.repositorio.uff.br/>

[jspui/bitstream/1/1653/1/Tese%20Eduardo%20Almeida.pdf](http://www.repositorio.uff.br/bitstream/1/1653/1/Tese%20Eduardo%20Almeida.pdf)>. Acesso em 20/06/2016.

ALMEIDA, E. V., BONECKER, S. L. C. & FERNANDES, L. D. A. 2013. Exportação e Retenção de Decápodes Planctônicos (Crustacea) no Estuário do Rio Macaé (RJ) (22°22 S-041°46 W). *Atlântica*, 35(1): 23-34.

AMADOR, E. S. 2012. Bacia da Baía de Guanabara - Características Geoambientais e Ecossistemas. Rio de Janeiro, Ed. Interciência, 1ª. Edição, 432p.

ANGER, K. 2001. The Biology of Decapod Crustacean Larvae. Lisse, A.A. Balkema Publishers. 419p.

BATE, C. S. 1888. Report on the Crustacea Macrura collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876: report on the Scientific Results of the exploring voyage of H.M.S. "Challenger" 1873-1876. *Zoology*, 24: 1-150.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4. ed. Malden: Blackwell Publishing. 738 p.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del Zooplankton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplankton marino. Mar del Plata, INIDEP. 935p.

BOLTOVSKOY, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, 1705p.

BONECKER, S. L. C. 2006. Atlas do Zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 232 p.

BONECKER, A. C. T., BONECKER, S. L. C. & BASSANI, C. 2009. Plâncton Marinho. In: PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. (Eds.). *Biologia Marinha*. Interciência, 2ª ed. Rio de Janeiro: 213-239.

BOSCHI, E. E. 1981. Larvas de Crustacea Decapoda. In: Boltovskoy, D. (ed.) Atlas del Zooplankton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplankton marino. INIDEP, Mar del Plata, Argentina: 699-758.

- BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. 2016. Série Histórica-Dados mensais. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: 22/12/2016.
- BRITTO, F. B., MENDES, D. S. F., OGAWA, M., CINTRA, I. H. A. & DINIZ, F. M. 2011. Single primer-based DNA amplification as a suitable and low-cost tool for assessing genetic diversity in mangrove crabs. *Genet. Mol. Res.*, 10 (4): 4084-4092.
- CALAZANS, D. 1993. Key to the larvae and decapodids of genera of the infraorder Penaeidea from the southern Brazilian coast. *Nauplius*, 1: 45-62.
- CASTILHO-WESTPHAL, G. G., OSTRENSKY, A., PIE, M. R. & BOEGER, W. A. 2008. Estado da arte das pesquisas com o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. *Arch. Vet. Sci.*, 13(2): 151-166.
- CERVETTO, G., GAUDY, R. & PAGANO, M. 1999. Influence of salinity on the distribution of *Acartia tonsa* (Copepoda, Calanoida). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 239(1): 33-45.
- CÉSAR, I. I., ARMENDÁRIZ, L. C. & BECERRA, R. V. 2007. Fecundity of *Uca uruguayensis* and *Chasmagnathus granulatus* (Decapoda, Brachyura) from the "Refugio de Vida Silvestre" Bahía Samborombón, Argentina. *Braz. J. Biol.*, 67(4): 749-753.
- COELHO-BOTELHO, M. J., MAURO, J. B. N., DIAS, C. DE O., KURTZ, F. W., TRUZZI, A. C., NOGUEIRA, C. R., REIS, J. L. DOS & MATHIAS, A. M. F. 1999. Aspectos do zooplâncton da baía de Sepetiba (RJ, Brasil). In: SILVA, S. H. G. & LAVRADO, H. P. (ed.). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. *Oecol. bras.*, 7: 1-33.
- COSTA, T. M., SILVA, S. M. J. & NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. 2006. Reproductive pattern comparison of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 and *Uca uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 49(1): 117-123.
- COTTENS, K. F., SILVA, U. A. T., BECKER, A. G., ISTCHUK, P. I. & OSTRENSKY, A. 2010. A variação da taxa de sobrevivência e do tempo de desenvolvimento das larvas de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) cultivadas sob diferentes temperaturas. *Bolet. Téc-Científ. CEP-NOR.*, 10: 67-78.
- EICHLER, P. P. B., EICHLER, B. B., MIRANDA, L. B., PEREIRA, E. R. M., KFOURI, P. B. P., PIMENTA, F. M., BÉRGAMO, A. L. & VILELA, C. G. 2003. Benthic Foraminiferal Response to Variations in Temperature, Salinity, Dissolved Oxygen and Organic Carbon, in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências - Universidade Federal Rio de Janeiro*, 26: 36-51.
- FERNANDES, L. D. A., BONECKER, S. L. C & VALENTIN, J. L. 2002. Dynamic of Decapod Crustacean Larvae on the Entrance of Guanabara Bay. *Braz. Arch. Bio. Technol.*, 45(4): 491-498.
- FERNANDES, L. D. A. 2006. Morfologia e distribuição das larvas de crustáceos decápodes entre Rio Real (12°S) e Cabo de São Tomé (22°S). Rio de Janeiro. 437 p. (Tese Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Zoologia UFRJ/MN).
- FERNANDES, L. D. A., ALMEIDA, E. V. DE., PEIXOTO, B. J. F. DE S. & SOUZA, M. F. DE. Larvas de Decapoda. 2006. In: BONECKER, S. L. C. (Org.). *Atlas de Zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, cap. 21: 147-165.
- FRÓES, L., BASTOS, G. & CONDE, R. 2009. Baía de Guanabara: um século de abandono. *Linha Verde*, 2: 4-9.
- FORTES, W. L. S., ALMEIDA-SILVA, P. H., PRESTRELO, L. & MONTEIRO-NETO, C. 2014. Patterns of fish and crustacean community structure in a coastal lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. *Mar. Biol. Res.*, 10: 111-122.
- FRANZOZO, A., CUESTA, J. A. & NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. 1998. The First Zoeal Stage of Two Species of Grapsidae (Decapoda, Brachyura) and a Key to Such Larvae from the Brazilian Coast. *Crustaceana*, 71(3): 331-



- 343.
- GORE, R. H. & DOVER, C. L. V. 1980. Studies on decapod crustacea from the Indian River Region of Florida. XIX. Larval development in the laboratory of *Lepidopa richmondi* Benedict, 1903, with notes on larvae of american species in the genus (Anomura: Albuneidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 93(4): 1016-1034.
- GUENTHER, M., LIMA, I., MUGRABE, G., TENENBAUM, D. R., GONZALEZ-RODRIGUEZ, E. & VALENTIN, J. L. 2012. Small time scale plankton structure variations at the entrance of a tropical eutrophic bay (Guanabara Bay, Brazil). Braz. J. Oceanogr., 60(4): 405-414.
- GURNEY, R. 1924. Crustacea Part IX – Decapod Larvae. British Antarctic Terra Nova Expedition, 1910. Zoology, 8: 37-202.
- HATTORI, G. Y. & PINHEIRO, M. A. A. 2003. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). Rev. Bras. Zool., 20(2): 309-313.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Cidades - Estado do Rio de Janeiro (Censo). Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=33>>. Acesso em 08/02/2016.
- KJERFVE, B., RIBEIRO, C. A., DIAS, G. T. M., FILIPPO, A. & QUARESMA, V. S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Cont. Shelf. Res., 17(13): 1609-1643.
- KOETTKER, A. G., SUMIDA, P. Y. G., LOPES, R. M. & FREIRE, A. S. 2012. Illustrated key for the identification of the known zoeal stages of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from tropical and subtropical Brazil, Southwestern Atlantic. Zootaxa (Online), 3204: 1-19.
- LACERDA, L. D. 2007. Biogeoquímica de contaminantes no Antropoceno. Oecol. bras., 11: 297-301
- LAVRADO, H. P., FALCÃO, A. P. C., CARVALHO-CUNHA, P. & SILVA, S. H. G. 2000. Composition and distribution of Decapoda from Guanabara Bay, RJ. Nauplius, 8(1): 15-23.
- MAGRIS, R. A & LOUREIRO FERNANDES, L. F. 2011. Diversity and distribution of assemblages of estuarine decapod larvae (Crustacea: Decapoda: Anomura, Brachyura) in tropical southeastern Brazil. Zootaxa, 2758: 26-42.
- MARAZZO, A. & VALENTIN, J. L. 2003. Population dynamics of *Penilia avirostris* (Dana, 1852) (Cladocera) in a tropical bay. Crustaceana, 76(7): 803-817.
- MARAZZO, A. & VALENTIN, J. L. 2004. Population Dynamics of *Pseudevadne tergestina* (Branchiopoda: Onychopoda) in Guanabara Bay, Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol., 47(5): 713-723.
- MORGADO, F., RÉ, P. & AZEITEIRO, U. M. M. 2005. Ecologia do Plâncton marinho e estuarino. Porto, Editora Afrontamento. 140p.
- NASCIMENTO, I. A.; PEREIRA, S. A. & DÓRIA, E. V. 2007. Identificação e prevenção de impacto em manguezais: relação com atividades de carcinicultura. Diálogos & Ciência, 2: 15-25.
- NORDHAUS, I. & WOLFF, M. 2007. Feeding ecology of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae): food choice, food quality and assimilation efficiency. Mar. Biol. Res., 151: 1665-1681.
- OLIVEIRA, L. P. H. DE. 1939. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos do Rio de Janeiro: Gênero *Uca* (Decapoda: Ocypodidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 34(1): 115-148.
- OLIVEIRA-NETO, J. F., PIE, M. R., BOEGER, W. A., OSTRENSKY, A. & BAGGIO, R. A. 2007. Population genetics and evolutionary demography of *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae). Mar. Ecol. Prog. Ser., 28: 460-469.
- PAULA, J. A. 1996. Key and bibliography for de identification of zoeal stages of Brachiuran crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from de Atlantic coast of Europe. J. Plankton. Res., 18(1): 17-27.

- PINHEIRO, M. A. A. & RODRIGUES, A. M. T. 2011. Crustáceos sobre-explotados e o Plano Nacional de Gestão dos caranguejos uçá (*Ucides cordatus*), guaiamú (*Cardisoma guanhumi*) e do siri-azul (*Callinectes sapidus*): uma estratégia para evitar que passem ao “status” de ameaçados de extinção. *Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha*, 2(1): 50-57.
- PINHEIRO, M. A. A., SANTOS, L. C. M., SOUZA, C. A., JOAO, M. C. A., DIAS-NETO, J. & IVO, C.T.C. 2016. Estado de Conservação do Caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ucididae) no Brasil. In: M. Pinheiro & H. Boos. (Org.). Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014. Sociedade Brasileira de Carcinologia (SBC), 1ed. Porto Alegre (RS). cap. 33: 441-458.
- POHLE, G., FRANSOZO, A., NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. & MANTELATTO, F. L. M. 1999. Larval Decapoda (Brachyura). In: BOLTOSKOY, D. (ed.) South Atlantic Zooplankton. Backhuys publishers, Leiden. 1281-1352.
- POSTEL, L., FOCK, H. & HAGEN, W. 2000. Biomass and abundance. In: HARRIS, R. P., WIEBE, P. H., LENZ, J., SKJOLDAL, H. R. & HUNTLEY, M. (eds). ICES Zooplankton Methodology Manual. Academic Press, San Diego, CA. cap. 4: 83-192
- RODRIGUES, M. D. & HEBLING, N. J. 1989. *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. *Rev. Bras. Zool.*, 6(1): 147-166.
- SANKARANKUTTY, C., LINS OLIVEIRA, J. E., CUNHA, K. M. F., SILVA A. C. E. & ARROCA, E. Y. G. 1995. Further observations on zooplankton of the Potengi estuary (Natal, Brazil), with special reference to the larvae of Brachyura (Crustacea, Decapoda). *Rev. Bras. Zool.*, 12: 273-301.
- SCHWAMBORN, R., NEUMANN-LEITÃO, S., SILVA, T. A., SILVA, A. P., EKAU, W & SAINT-PAUL, U. 2001. Distribution and dispersal of decapod crustacean larvae and other zooplankton in the Itamaracá Estuarine System. *Braz. Trop. Oceanog.*, 29(1): 1-18.
- SCHWAMBORN, R., BONECKER, S. L., GALVÃO, I. B., SILVA, T. A. & LEITÃO, S. N. 2004. Zooplankton grazing under conditions of extreme eutrophication in Guanabara Bay, Brazil. *J. Plankton Res.*, 26: 983-992.
- SCHORIES, D.; BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M.; KRUMME, U.; MEHLIG, U. & RADEMAKER, V. 2003. The keystone role of leaf-removing crabs in mangrove forests of North Brazil. *Wetl. Ecol. Manag.*, 11: 243-255.
- SILVA-FALCÃO, E. C.; SEVERI, W. & ROCHA, A. A. F. DA. 2007. Dinâmica espacial e temporal de zoeas de Brachyura (Crustacea, Decapoda) no estuário do Rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Ser. Zool.*, 97(4): 434-440.
- SIMITH, D. DE J. B.; DIELE, K. 2008. O efeito da salinidade no desenvolvimento larval do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ocypodidae) no Norte do Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 345-350.
- STERZA, J. M. & LOUREIRO FERNANDES, L. 2006. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three-year study. *Braz. J. Oceanogr.*, 54(2/3): 95-105.
- VALENTIN, J. L. 2012. *Ecologia Numérica. Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. 2. ed. Rio de Janeiro. Interciência. 153 p.
- VALENTIN, J. L., TENENBAUM, D. R., BONECKER, A. C. T., BONECKER, S. L. C.; NOGUEIRA, C. R. & VILLAC, M. C. 1999. O Sistema Planctônico da Baía de Guanabara: Síntese do Conhecimento. In: SILVA, S. H. G. & LAVRADO, H. P. (org.). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. Oecol. bras., 7: 35-59.
- VERGARA FILHO, W., ALVES, J. R. P. & MACIEL, N. C., 1997. Diversity and distribution of crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura) in mangroves of the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. In: KJERFVE, B., LACERDA, L.

D. & DIOP, E. H. S. (eds). Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa. UNESCO. Paris. p. 155-162

VIEIRA, R. R. R. & CALAZANS, D. K. 2010. Illustrated key for the identification of the Brachyura zoeal stages from the estuarine and nearby coastal region of the Patos Lagoon (RS). *Biota Neotrop.*,10(3): 431-438.