

13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MACROFAUNA BENTÔNICA.....	1
13.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	1
13.2. METODOLOGIA.....	1
13.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4
13.3.1. <i>Atividades desenvolvidas no 1º Semestre: Fevereiro a Junho de 2010</i>	4
13.3.2. <i>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre: Junho a Novembro de 2010</i>	5
13.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
13.5. CRONOGRAMA	19
13.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
13.7. EQUIPE TÉCNICA.....	20

13. Programa de Monitoramento da Macrofauna Bentônica

13.1. Introdução e Objetivos

Este programa tem como objetivo quantificar e qualificar os possíveis impactos do processo de dragagem e das medidas mitigadoras propostas sobre a macrofauna bentônica.

13.2. Metodologia

Este estudo irá ocorrer em toda a área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) no estuário e coincide com os pontos amostrados no diagnóstico do meio biótico apresentado no EIA (FRF, 2008).

A rede amostral do programa em questão é composta por um total de 50 pontos de coleta, sendo 40 pontos coincidentes ao estudo do meio biótico do EIA e 10 pontos adicionais (em azul) na área dragada (meio do canal), conforme a Figura 13.2-1.

Figura 13.2-1. Indicação dos 50 pontos amostrais das comunidades bentônicas. Em amarelo os pontos indicados pelo EIA/RIMA (FRF, 2008) e em azul os pontos adicionais na área dragada.

A coleta da macrofauna bentônica é feita utilizando pegador-de-fundo do tipo *Van Veen*, com área amostral de 0,05 m² e volume de 4 litros de sedimentos. São realizadas coletas em 50 pontos, sendo coletadas três réplicas para cada ponto de amostragem. As amostras são lavadas em peneira de 500 µm e o material retido é preservado em álcool a 70% para posterior análise. Em laboratório, as amostras são triadas sob microscópio estereoscópico (Leica MZ6®) e os organismos separados em grandes grupos. A fauna é identificada no menor nível taxonômico possível e os organismos não identificados em nível de espécie são classificados em morfotipos para serem incluídos nos cálculos de riqueza e diversidade de espécies. Os resultados são expressos utilizando as médias das triplicatas, com os respectivos valores de erro-padrão.

Todo o trabalho de coleta é realizado a bordo da embarcação LABOR, do tipo catraia, sendo utilizado também uma embarcação de pequeno porte de alumínio para os pontos de menor profundidade.

13.2.1. Análises Estatísticas

O cálculo para as densidades médias e descritores da comunidade bentônica são feitos a partir da média entre as triplicatas, e são eles: (1) abundância de indivíduos (ind. m⁻²); (2) riqueza específica (*S*: número de espécies/m²); (3) diversidade de espécies de Shannon-Wiener (*H'*: bits/indivíduo); e (4) equitatividade de Pielou (*J'*). O índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener (Magurran, 1988) é calculado com logaritmos naturais (log_e), conforme recomendam Martins & Santos (1999), através da equação:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Onde:

p_i = porcentagem relativa da espécie "i" no total amostrado de todas as riquezas de espécies. O logaritmo utilizado foi o de base 2.

A equitatividade de Pielou indica se as espécies possuem abundâncias iguais entre todas as espécies da comunidade ($J'=1$) ou se apenas uma ou relativamente poucas espécies de uma comunidade tem grande número de indivíduos (J' próximo a zero) (Krebs 1989, Martins & Santos 1999, Clarke & Warwick 2001). A equitatividade é calculada por meio da formula:

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:
 H' = índice de diversidade de espécies;

S = número de espécies na amostra.

Para identificar quais as espécies mais importantes em cada amostra é utilizada a Análise de Percentagens de Similaridade (Simper) (Clarke & Warwick, 2001). O Simper também compara pares de amostras de modo a evidenciar a contribuição média das principais espécies à similaridade entre elas. Desta maneira, se uma espécie apresenta uma alta contribuição dentro de um grupo de amostras e baixa nos outros grupos, pode ser considerada como uma boa espécie discriminadora.

13.3. Resultados e Discussão

13.3.1. Atividades desenvolvidas no 1º Semestre: Fevereiro a Junho de 2010

Neste período foi realizada a campanha prévia (janeiro de 2010), que corresponde à campanha de coleta de dados anteriormente ao início das obras de dragagem de aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos.

As amostras de macrofauna bentônica foram coletadas em 50 pontos, sendo realizadas três réplicas de pegador *Van Veen* para cada ponto. Foram encontrados 7.577 indivíduos, sendo que o grupo mais abundante foi Mollusca, com 5.125 indivíduos, representando 62% do total de indivíduos coletados. O segundo grupo mais abundante foi Polychaeta, com 2.630 indivíduos,

representando 32% do total. Com menor representatividade ficou o grupo Crustacea, com 221 indivíduos encontrados (2% do total). Outros grupos ocorreram em menor número (menos que 1% dos indivíduos cada) e estão representados por Sipuncula, Nematoda, Nemertina e Ophiuroidea. Os resultados completos foram apresentados no primeiro Relatório Semestral (Fundespa, 2010).

13.3.2. Atividades desenvolvidas no 2º Semestre: Junho a Novembro de 2010

Neste período foi realizada a primeira campanha de amostragem de monitoramento (julho de 2010). As amostras de macrofauna bentônica foram coletadas em 50 pontos, sendo realizadas 3 réplicas de pegador *Van Veen* para cada ponto.

Na amostragem realizada em julho de 2010, foram encontrados 1.700 indivíduos. O grupo mais abundante foi Polychaeta, sendo encontrados 1.136 indivíduos, o que representou 67% do total de indivíduos. O segundo grupo mais abundante foi Crustacea, com 264 indivíduos, representando 15% do total. Logo em seguida ficou o grupo Mollusca, com 246 indivíduos, representando também 15% do total de indivíduos. Outros grupos ocorreram em menor número (menos que 3% dos indivíduos cada), e estão representados por Anthozoa, Sipuncula, Nemertina, Ophiuroidea, Picongonida e Porifera (Figura 13.3.2-1).

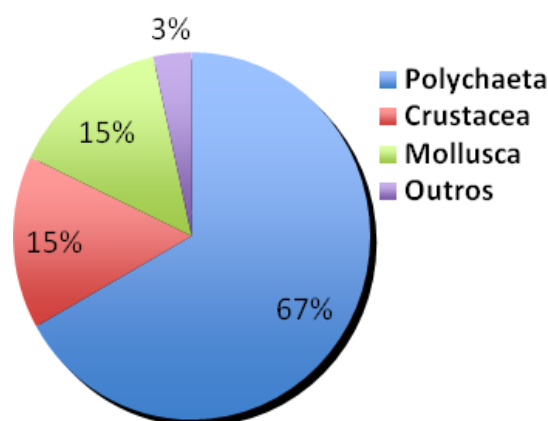


Figura 13.3.2-1. Frequência relativa dos principais grupos da macrofauna bentônica coletados na campanha realizada em julho de 2010. Outros = Anthozoa, Sipuncula, Nemertina, Ophiuroidea, Pcnogonida e Porifera

Os pontos de coleta (P1 a P4), localizados no mar fora do Canal do Porto de Santos, apresentaram em P1 a maior densidade, cerca de 580 Ind.m⁻², porém apenas indivíduos do grupo Polychaeta. Em relação aos pontos do Canal do Porto de Santos (P5 a P10), o ponto de coleta mais abundante foi o P6, com aproximadamente 980 Ind.m⁻², apresentando também alta dominância de poliquetos. A menor densidade de indivíduos ocorreu no ponto de coleta P5, com aproximadamente 15 Ind.m⁻². O grupo Polychaeta foi o mais abundante na maioria dos pontos de coleta, com exceção do P8, o qual o grupo Crustacea foi o mais abundante. Foi observada uma diminuição na densidade da macrofauna em relação à campanha de janeiro. Esta diminuição pode estar relacionada à atividade de dragagem em andamento neste período, em pontos desta área (P1 a P6) (Figura 13.3.2-2).

Nos pontos de coleta localizados na porção interna do Porto de Santos, em contato com os mangues (P11 a P22), o ponto de coleta mais abundante foi o P17, com 273 Ind.m⁻², sendo menos abundantes os pontos P15 e P16, com cerca de 10 Ind.m⁻². O ponto P14 apresentou ausência de indivíduos (Figura 13.3.2-2).

Nos pontos de coleta localizados no Canal de Piaçaguera (P23 a P28), o ponto de coleta mais abundante foi P27, com 953 Ind. m⁻². O menos abundante foi o P28, com cerca de 20 Ind.m⁻² (Figura 13.3.2-2).

Nos pontos de coleta localizados no Canal de Bertioga (P29 a P34), a densidade média de indivíduos foi bastante baixa em comparação aos demais pontos. Apenas o P31 apresentou densidade maior que 30 Ind. m⁻². O ponto P29 apresentou 7 Ind.m⁻² e os pontos P33 e P34 mostraram ausência de indivíduos (Figura 13.3.2-2).

Em relação aos pontos localizados no Canal de São Vicente (P35 a P40), o mais abundante foi P35, com 926 Ind.m⁻² aproximadamente. O menos abundante foi o P37 com 140 Ind.m⁻². O P39 não apresentou indivíduos, mas, no geral, os pontos apresentaram altas densidades em comparação aos demais pontos (Figura 13.3.2-2).

Nos pontos adicionais, o ponto de coleta mais abundante foi o P9C, com cerca de 850 Ind.m⁻², referente à local de mangue. O ponto de coleta menos abundante foi o P6C, com apenas 7 Ind.m⁻² (Figura 13.3.2-2). A baixa abundância nos pontos adicionais pode estar relacionada à atividade de dragagem, que foi realizada nos pontos P1C, P2C, P4C, P5C e P6C.

Os pontos de coleta referentes ao Canal do Porto de Santos e do Canal de São Vicente parecem ser os mais representativos em termos de densidade, seguidas pelas áreas adicionais. As áreas menos representativas foram as áreas de mangues

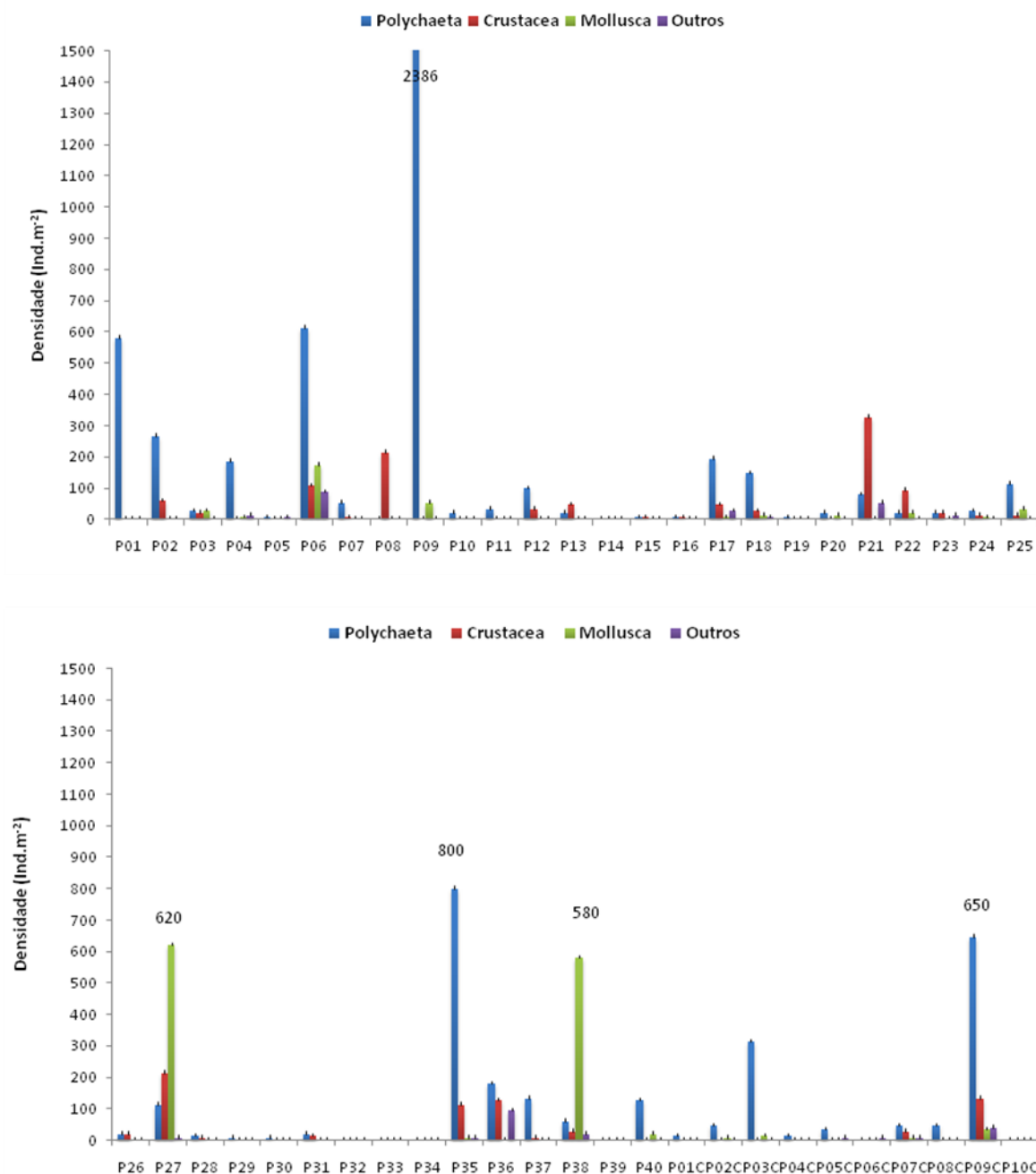


Figura 13.3.2-2. Densidade numérica média (ind. m⁻²) dos principais grupos da macrofauna bentônica coletados durante a campanha realizada em julho de 2010. Outros = Anthozoa, Sipuncula, Nemertina, Ophiuroidea, Picnognonida e Porifera. Barras expressam o erro padrão.

Os pontos de coleta foram normalmente dominados pelo grupo Polychaeta, com densidades geralmente superiores a 50% (Figura 13.3.2-3). A dominância dos poliquetas sobre os outros grupos da macrofauna é comum em sedimentos não consolidados, não apenas na Baía de Santos (Paiva 2006), como também

em outras áreas do oceano mundial (ver Knox, 1977). O grupo Polychaeta foi representado principalmente pelas espécies *Capitella captata* e *Magelona papilicornis*, responsáveis por quase 40% do total de indivíduos (Figura 13.3.2-4). O grupo Crustacea também foi bastante representativo, principalmente nos pontos P21 e P22, representando cerca de 60% do total de indivíduos. O P38 apresentou grande dominância de espécies de Bivalvia do gênero *Mytella* sp, que representou mais de 85% da abundância total deste ponto. O gênero *Mytella* sp. possui duas espécies muito semelhantes, típicas de região estuarina e muito conhecidas popularmente (Sururu e Bacucu). As espécies do gênero *Mytella* sp. apresentaram grande distribuição no estuário de Santos, onde são consumidas por grande parte da população (David, 2007). Vale ressaltar que o EIA-RIMA identificou um grande número de indivíduos deste gênero na região da Bacia de Santos.

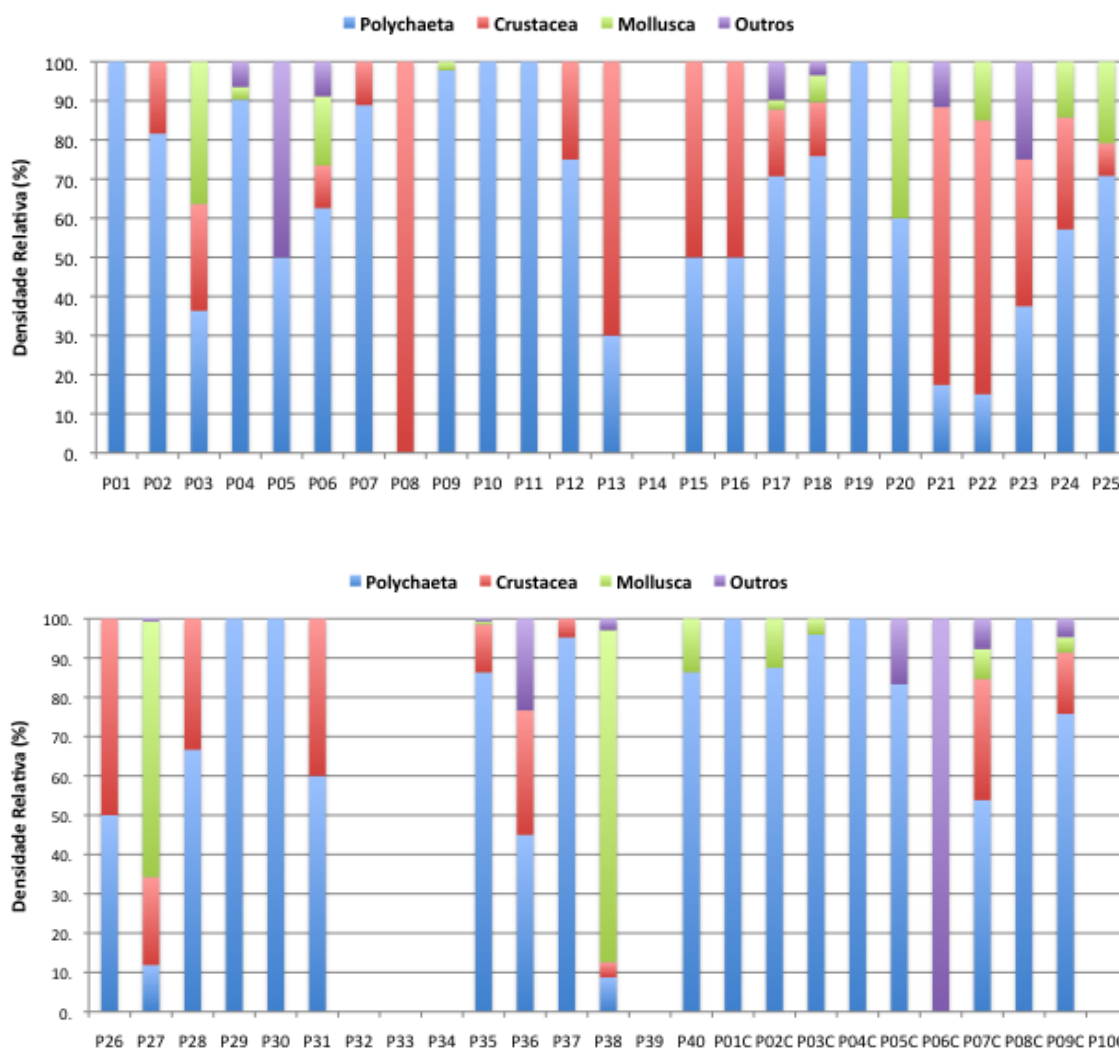


Figura 13.3.2-3. Frequência relativa dos principais grupos da macrofauna bentônica coletados durante a campanha de julho de 2010. Outros = Anthozoa, Sipuncula, Nemertina, Ophiuroidea, Pcnogonida e Porifera.

Em relação ao grupo Polychaeta, a espécie *Capitella capitata* representou quase 30% do total de organismos (Figura 13.3.2-4). Este poliqueto da família Capitellidae é encontrado em abundância em todo litoral paulista e sua presença é típica de areias poluídas, situadas próximas a locais em que há despejo de esgoto doméstico (Amaral *et al.*, 1992). Adicionalmente, outras espécies de polychaeta como *Magelona papilicornis* e *Aphelochaeta* sp. também foram abundantes neste estudo, com frequências relativas variando entre 12% e 8% sobre o total de indivíduos. Estas espécies foram encontradas com relativa abundância pelo EIA-RIMA.

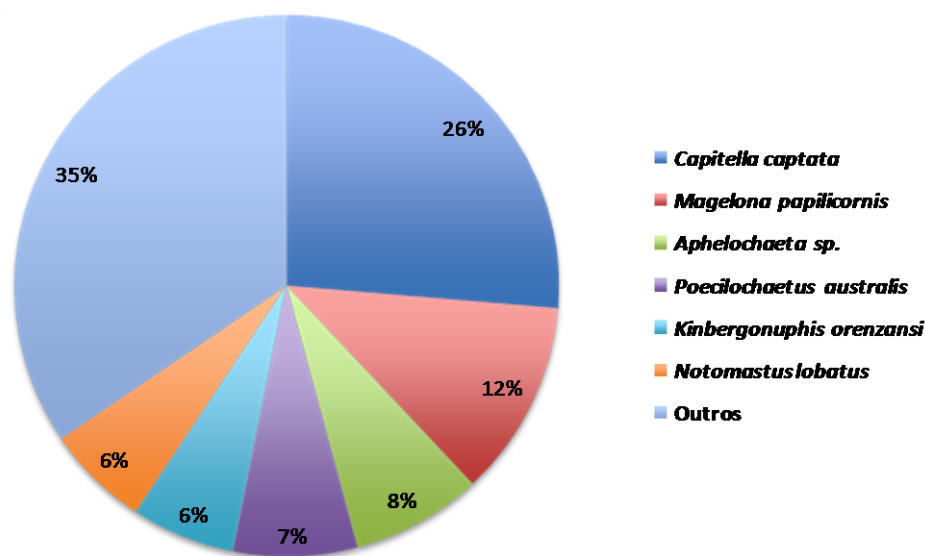


Figura 13.3.2-4. Frequência relativa das principais espécies de Polychaeta coletadas durante a campanha realizada em julho de 2010.

A tabela abaixo mostra os grupos de pontos de coleta e suas áreas geográficas utilizados na análise Simper (Tabela 13.3.2-1).

Tabela 13.3.2-1 Tabela de Análise Simper para verificar a similaridade entre os pontos e a contribuição das espécies para a similaridade.

	Similaridade	Espécies	Abund média	Similaridade média	Contrb%
Grupo Mar (P1-P4; P1C, P2C)	9,66	<i>Ninoe brasiliensis</i>	0,99	3,67	37,97
		<i>Angulus versicolor</i>	0,68	1,4	14,52
		<i>Magelona posterelongata</i>	0,54	1,4	14,5
Canal do Porto de Santos (P5-P10; P3C-P7C)	8,05	<i>Kinbergonuphis orenzansi</i>	0,63	2,14	26,64
		<i>Pinnixia sayana</i>	0,71	1,19	14,84
		<i>Actinaria sp.</i>	0,92	0,7	8,69
Canal Interno do Porto (P11-P20; P8C, P9C)	4,36	<i>Glycinde multidentis</i>	0,25	1,6	36,55
		<i>Magelona papilicornis</i>	0,13	0,33	8,81
		<i>Alpheus sp.</i>	0,13	0,33	7,53
Canal de Piaçaguera (P23-P28)	7,7	<i>Glycinde multidentis</i>	0,43	2,13	27,74
		<i>Trochochaeta sp.</i>	0,89	1,24	16,1
		<i>Aricidea taylori</i>	0,51	1,03	13,32
Canal de Bertioga (P29-P34)	2,3	<i>Nereis succinea</i>	0,11	1,15	50
		<i>Spio quadrisetosa</i>	0,16	1,15	50
Mar pequeno - Canal de São Vicente (P35-P40)	17,05	<i>Paraprionospio pinnata</i>	3,72	11,84	69,44
		<i>Magelona papilicornis</i>	1,88	1,27	7,43
		<i>Heleobia australis</i>	6,86	1,05	6,15

A análise Simper revelou que, na maioria dos pontos de coleta, o grupo Polychaeta foi o mais importante e apresentou as maiores contribuições para a dissimilaridade entre os pontos. Em relação aos pontos de coleta localizadas no mar, próximos a foz do canal do porto de Santos (P1 a P4), o poliqueto *Ninoe brasiliensis* apresentou a maior contribuição relativa, com 38% de contribuição, seguido do bivalve *Angulus versicolor*, com 14,5% de contribuição. Nos pontos de coleta referentes ao Canal do Porto de Santos (P5 a P10), o poliqueto da família Ohuphidae, *Kinbergonuphis orenzansi* foi a espécie que apresentou a maior contribuição relativa (26%), seguido do Brachiura, *Pinnixia sayana*, com 15%. Já nos pontos de coleta próximas a mangues, na porção interna do porto (P11 a P22), o poliqueto carnívoro *Glycinde multidentis* foi o mais representativo, com 36% de contribuição, somando 44% com o poliqueto *Magelona papilicornis* (Tabela 13.3.2-1).

O carnívoro *G. multidentis* também apresentou maior contribuição nos pontos de coleta localizados no Canal de Piaçaguera (P23 a P28), com 27%, seguido dos poliquetos *Trochochaeta* sp. e *Aricidea taylori* com 16% e 13% de contribuição respectivamente. Nos pontos do Canal de Bertioga (P31 a P34), *Nereis succinea* foi o maior representante, porém houve uma densidade praticamente nula de indivíduos nessa região. Nos pontos localizados no Canal de São Vicente, as espécie de Polychaeta *Paraprionospio pinnata* foi a maior representante, com 69% de contribuição relativa (Tabela 13.3.2-1).

Em termos de composição específica, o ponto de coleta P6, localizado no Canal do Porto, foi o mais rico, apresentando um número médio de espécies entre 16 e 20, assim como o P27, que apresentou um número médio de espécies de 15. No entanto, a maioria dos pontos de coleta apresentou valores de composição específica menores do que 10 (Figura 13.3.2-5 A e B). Os pontos de coleta próximos a mangues na porção interna do Canal de Bertioga apresentaram os menores valores (Figura 13.3.2-5 B). Em relação aos pontos do Canal do Porto de Santos, o ponto de coleta P10 apresentou o maior número de espécies (12), e o P6 o menor número. Os pontos adicionais P5C e P7C foram os mais ricos, e o ponto P1C foi o que apresentou o menor número de espécies.

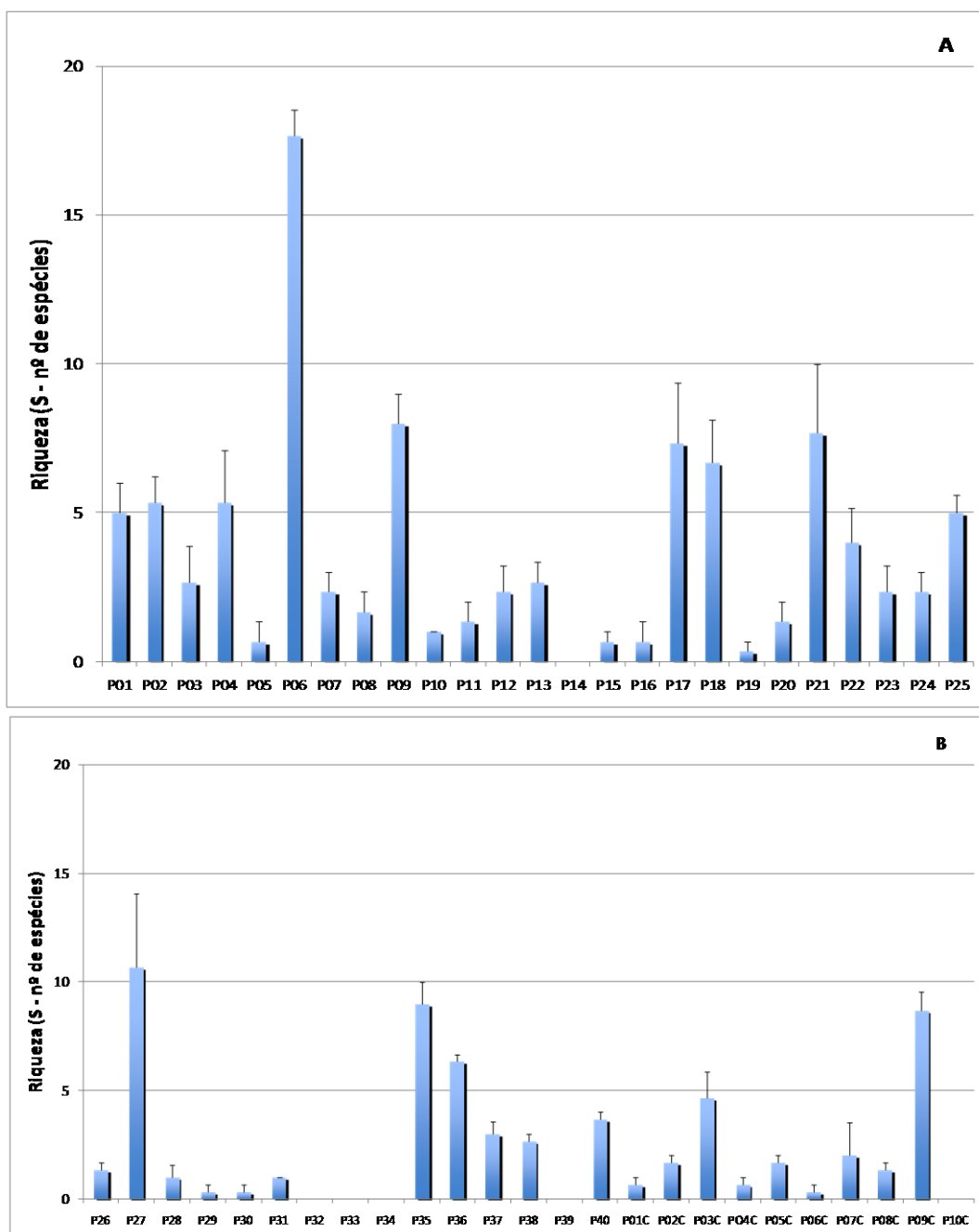


Figura 13.3.2-5 A e B. Número médio de espécies coletadas durante a campanha realizada em julho de 2010. Linhas verticais representam o erro padrão.

Em relação à diversidade específica, o ponto de coleta no Canal do Porto de Santos com maior valor do índice foi o P6 (Figura 13.3.2-6 A). Nos pontos de coleta da porção interna do canal, foram encontrados baixos valores de diversidade. Já nos pontos do Canal de Piaçaguera, houve um aumento nos valores de diversidade, sendo maior no P27. Os pontos do Canal de Bertioaga

apresentaram os menores valores de diversidade. Os pontos adicionais também apresentaram baixos valores de diversidade, principalmente o ponto P9C (Figura 13.3.2-6 B).

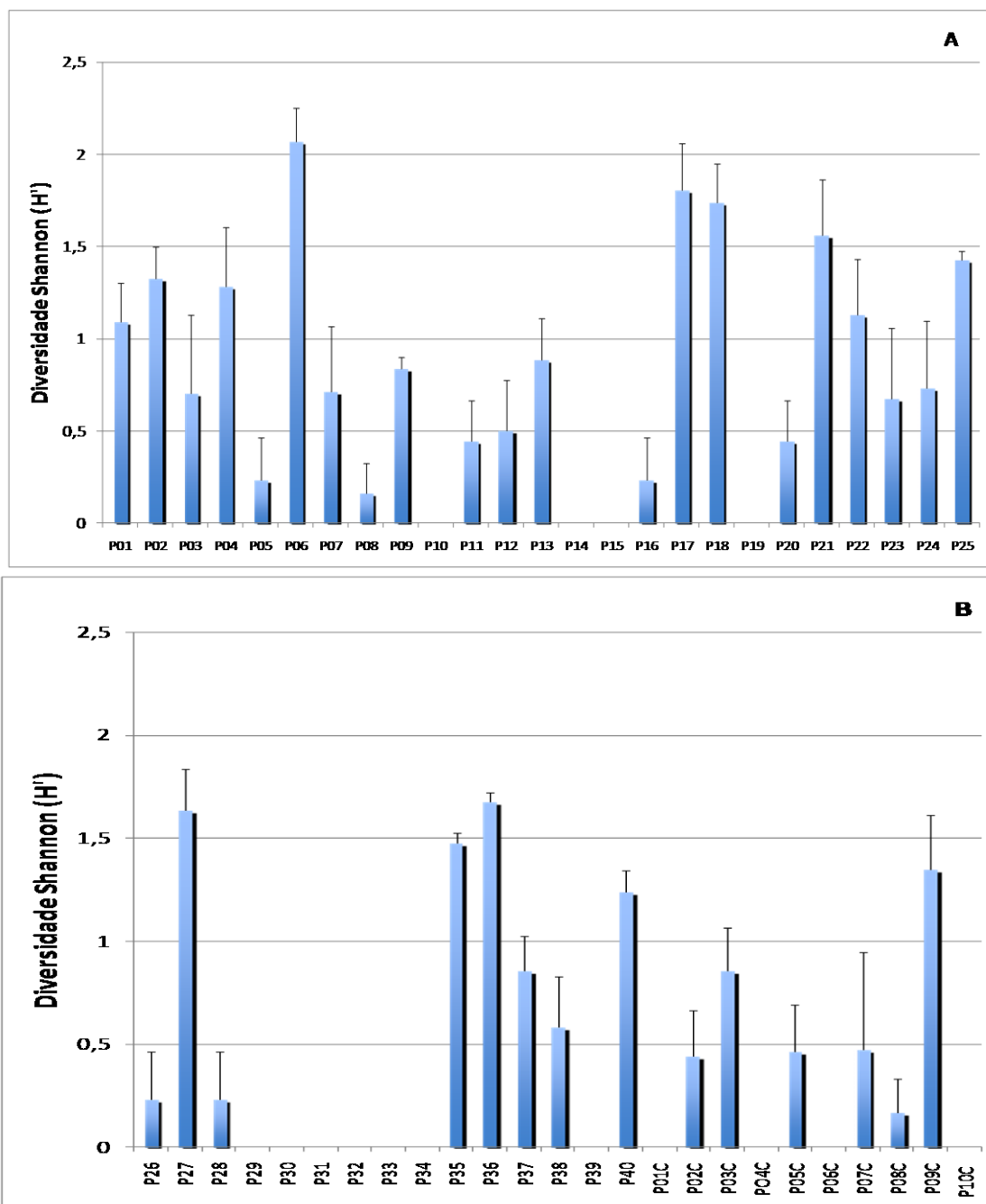


Figura 13.3.2-6 A e B. Diversidade específica encontrada nas amostras de macrofauna bentônica realizada em julho de 2010. Linhas verticais representam o erro padrão.

Em termos de distribuição das espécies (equitatividade), apenas os pontos de coleta P08 e P09 apresentaram baixos valores de equitatividade mostrando a dominância de poucas espécies sobre as demais, porém foram coletados menos de 3 indivíduos nesses pontos. No geral, os pontos de coleta mantiveram um valor médio de J' acima de 0,8 (Figura 13.3.2-7 A e B).

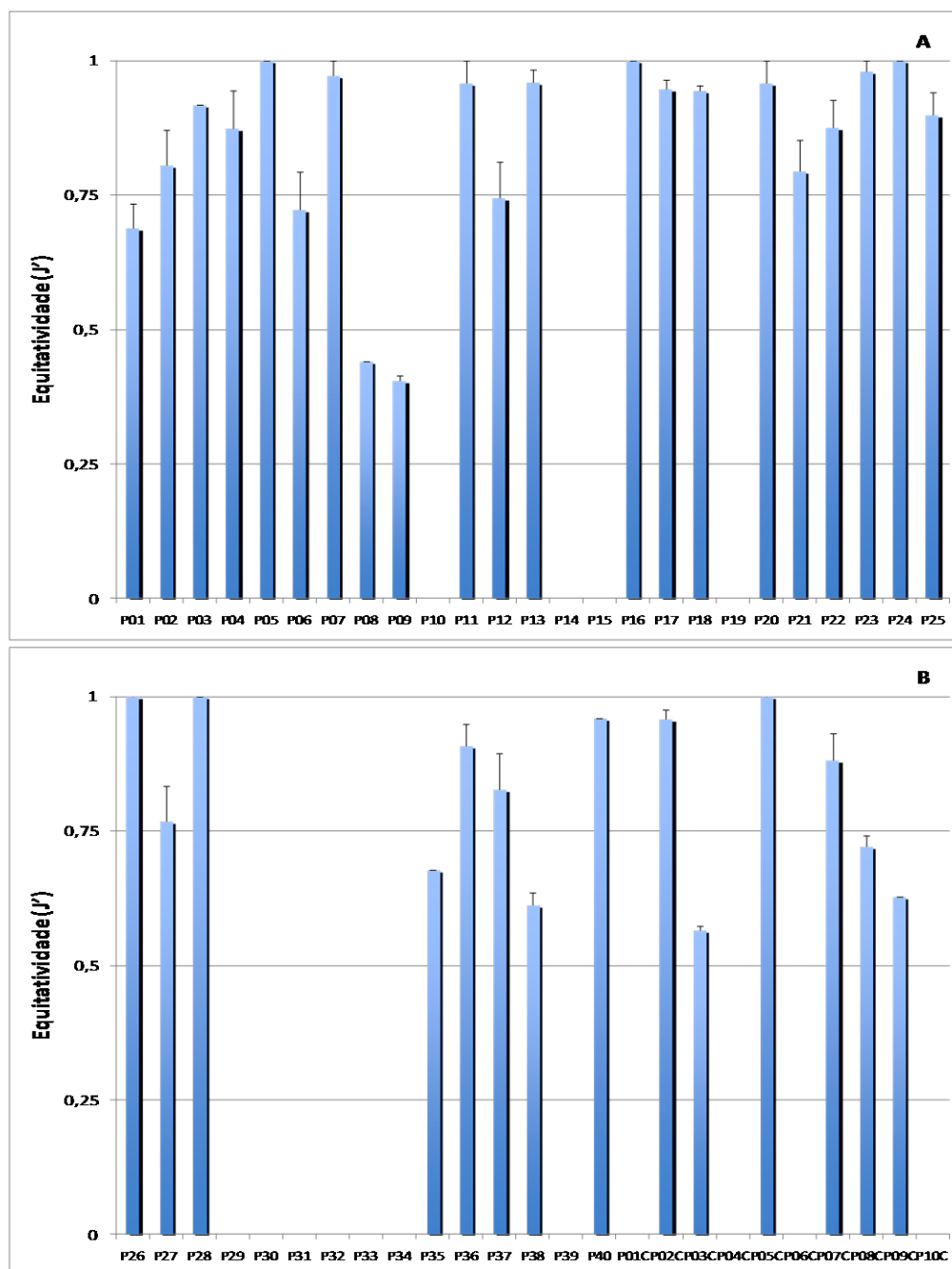


Figura 13.3.2-7 A e B. Equitatividade (J') encontrada nas amostras de macrobentos realizada em julho de 2010. Linhas verticais representam o erro padrão.

Varição temporal dos descritores ecológicos da macrofauna bêntica

Em relação ao número de indivíduos, pode-se notar uma tendência de diminuição do número de indivíduos entre o período de janeiro a julho de 2010 na grande maioria dos pontos de coleta (Figura 13.3.2-8). Em janeiro, o ponto P40 foi o que apresentou o maior número de indivíduos, porém em julho foi o P09. Foi observado que há uma grande heterogeneidade no número de indivíduos, e essa variação parece ser natural do ambiente, já que os pontos de coleta possuem características muito distintas biogeograficamente.

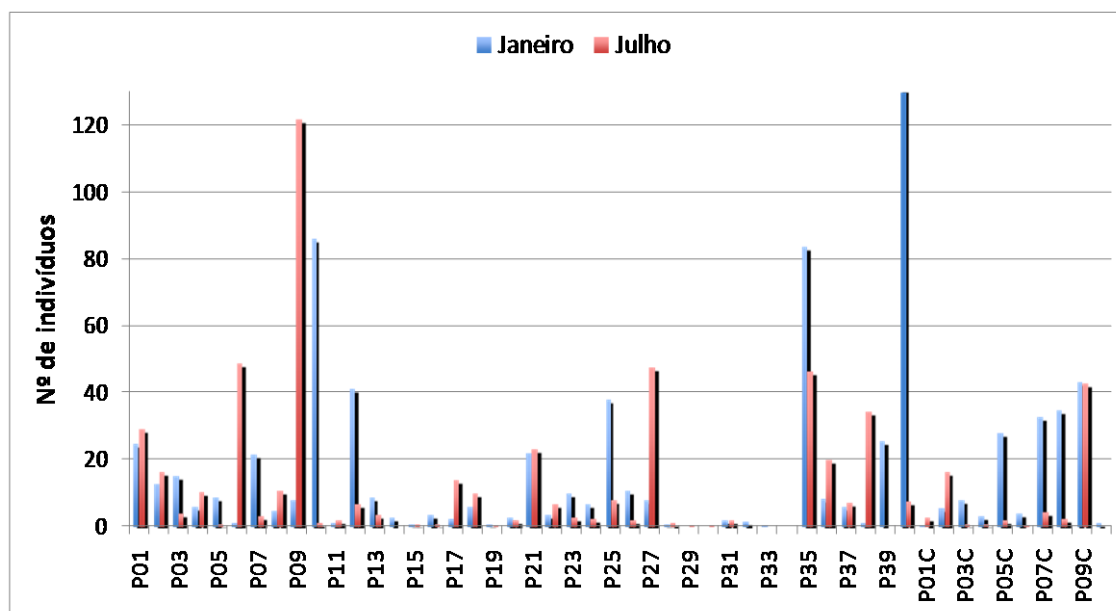


Figura 13.3.2-8. Variação temporal do número de indivíduos da macrofauna bêntica coletados durante as campanhas de janeiro e julho de 2010.

A riqueza de espécies também não demonstrou tendências claras, variando entre os pontos de coleta e entre as campanhas. Os pontos de menor riqueza foram os do canal de Bertioga, em ambas as campanhas. Já os pontos do canal do Porto de Santos foram os mais ricos, principalmente o P6 em julho. Já os pontos adicionais foram mais ricos em janeiro do que em julho, provavelmente devido às atividades de dragagem em andamento nesta região (Figura 13.3.2-9).

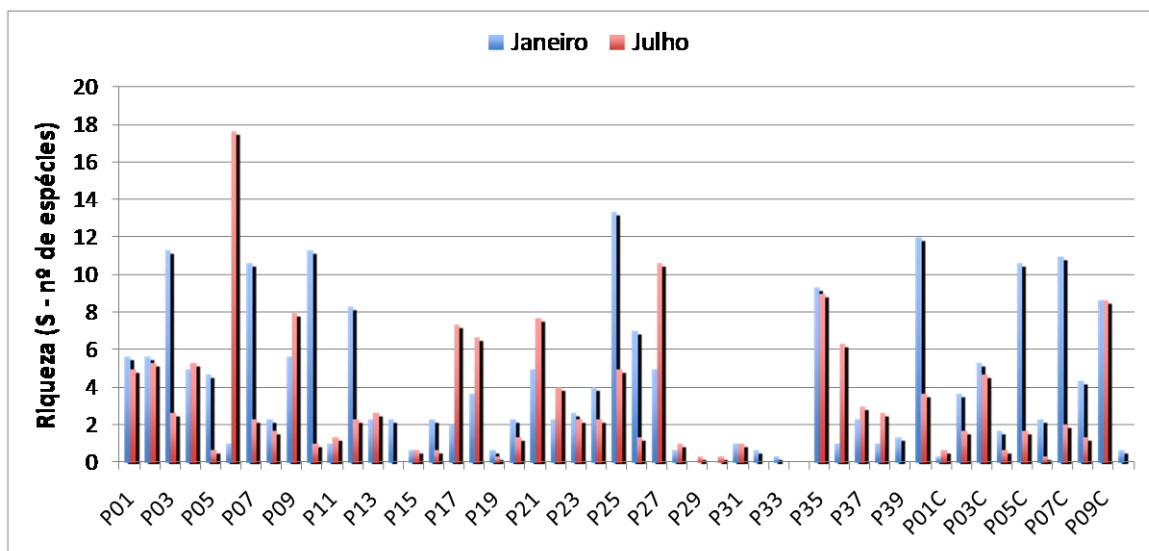


Figura 13.3.2-9. Variação temporal da riqueza de espécies da macrofauna bêntica durante as campanhas de janeiro e julho de 2010.

A diversidade de espécies mostrou uma alternância entre pontos mais diversos e menos diversos temporalmente, porém pode-se dizer que a campanha de janeiro de 2010 apresentou os maiores valores, enquanto que a campanha de julho os menores valores (Figura 13.3.2-10). O ponto com maior diversidade foi o P3, em Janeiro de 2010, já o menos diverso foi o P8, em Julho de 2010.

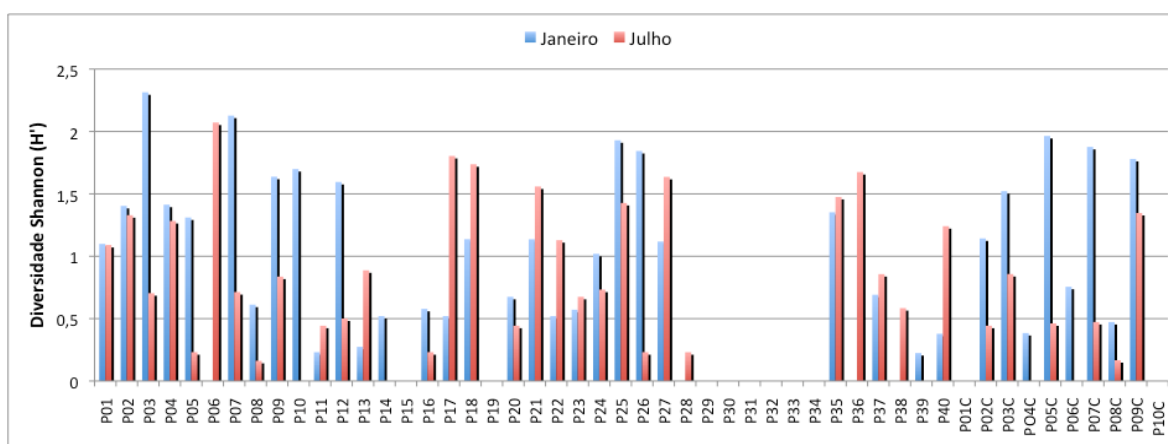


Figura 13.3.2-10. Variação temporal da riqueza de espécies da macrofauna bêntica durante as campanhas de janeiro e julho de 2010.

A distribuição de espécies (Equitatividade) foi muito semelhante durante o período de amostragem, sendo que a maioria dos pontos de coleta ficaram entre

0,8 e 1,0, ou seja, pode-se observar a ausência de dominância de poucas espécies e uma distribuição relativamente heterogênea das espécies (Figura 13.3.2-11). A ausência de dados em relação aos pontos do Canal de Bertiooga (P28-P34) dá-se devido a ausência de indivíduos nas amostras coletadas nessa região em ambas as campanhas de 2010 (ver Figuras 13.3.2-8 a 11).

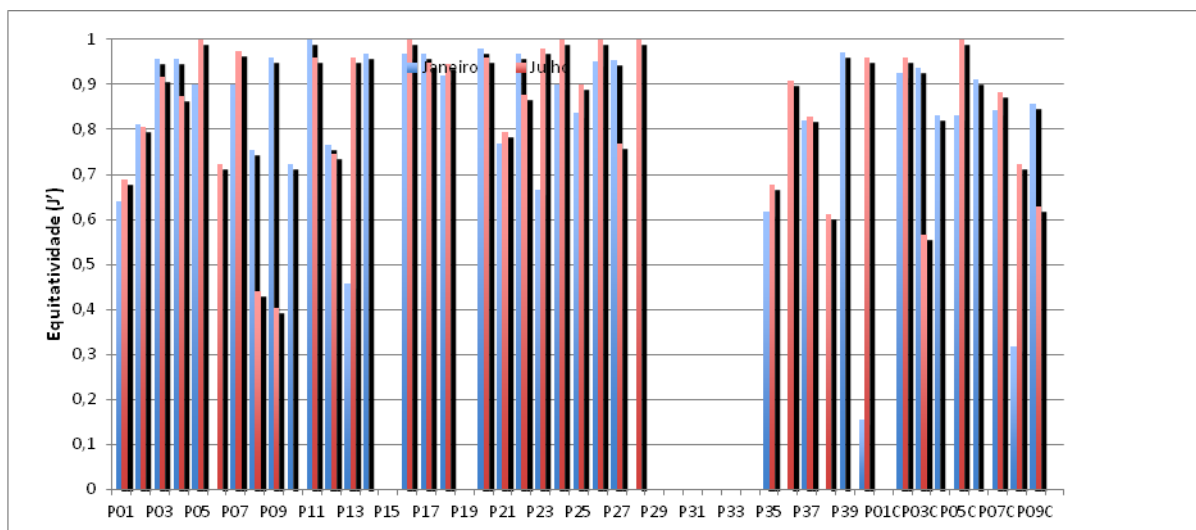


Figura 13.3.2-11. Variação temporal da Equitativade de Pielou em relação às espécies da macrofauna bêntica durante as campanhas de janeiro e julho de 2010.

13.4. Considerações Finais

Os resultados obtidos neste período sugerem que a comunidade macrobentônica referente aos pontos de coleta localizados no canal do Porto de Santos, principalmente o P6, apresentaram maiores densidades e os maiores valores de diversidade específica, sugerindo um ambiente mais estável em relação à estrutura da comunidade bentônica. Em relação aos pontos localizados na porção interna do canal, os valores de densidade e diversidade foram mais baixos, com exceção do P27, que registrou altos valores de densidade e número de espécies.

Em relação à variação temporal dos descritores ecológicos, houve tendência de diminuição no número de indivíduos coletados em Janeiro e em Julho, principalmente nos pontos adicionais (P1C-P10C). Pode-se notar grande heterogeneidade na composição em espécies entre os pontos, por se tratarem de locais biogeograficamente diferentes e influenciados por fatores ambientais

diferentes. De maneira geral, as comunidades bentônicas foram muito dissimilares em termos de composição e distribuição de espécies.

Vale salientar que somente após o término da atividade de dragagem e análises mais aprofundadas, correlacionando vários dados e estudos, será possível compreender a dinâmica da comunidade bentônica.

13.5. Cronograma

O programa de monitoramento da macrofauna bentônica ocorre no período de 18 meses, quando estão sendo realizadas coletas semestrais, contemplando os períodos de verão e inverno.

O cronograma de trabalho específico para o monitoramento da macrofauna bentônica está resumido conforme a Tabela 13.5-1.

Tabela 13.5-1. Cronograma do monitoramento da macrofauna bentônica.

ATIVIDADES	MÊS																	
	2010									2011								
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Programa 13																		
Mobilização																		
Plano de Trabalho																		
Coleta e Atividade de Campo																		
Triagem das Amostras																		
Revisão final dos relatórios mensais																		
Entrega de Relatórios mensais																		
Realização de reuniões de acompanhamento																		
Elaboração e integração de relatórios finais																		

13.6. Referências Bibliográficas

Clarke, K.R. & Warwick, R.M. (2001). Changes in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition. PRIMER-E Limited. Plymouth, UK.

David, Jose Augusto de Oliveira. 2007. Estudo de *Mytella falcata* (Mollusca, Bivalvia) como indicadora de efeitos genotóxicos e citotóxicos no estuário de Santos, SP. Tese de doutorado, Universidade Júlio de Mesquita Filho UNESP, campus de Rio Claro, São Paulo.

Fundação Ricardo Franco, (2008). Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): projeto de aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos, Santos, SP. São Paulo.

Fundespa, (2010). Relatório Técnico Semestral do Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos - RTS – 0618-140910.1447p.

Knox, G. A. 1977. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. *In*: Reish, D. & Fauchald, K. (eds). Essays on polychaetous annelids in memory of Dr. Olga Hartman. Los Angeles, Allan Hancock Foundation. p. 547-604.

Magurran, A.E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 179 p.

Martins, F.R. & Santos, F.A.M (1999). Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment* 1(1), p. 236-267.

Paiva, P.C. 2006. Capítulo 7. Filo Annelida. Classe Polychaeta. *In*: Lavrado, H.P. & Ignacio, B.L. (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 261-298 (Série Livros n. 18)

13.7. Equipe Técnica

A equipe técnica permanente do Programa é formada pelo seguinte quadro:

- Dr. Paulo Yukio Sumida – Oceanógrafo
- MSc. Fabricio Matos Mendes - Oceanógrafo
- MSc. Betina Galerani R. Alves – Oceanógrafa
- Paula Duran Nagata Perugino - Oceanógrafa
- Rafael Rugna Ciglione – Oceanógrafo
- Carlos Yokoyama – Oceanógrafo
- Fabio Radomille – Oceanógrafo