

MEDIDAS DE VELOCIDADE DE CORRENTE E VAZÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA PARANAENSE UTILIZANDO PERFILADOR DE CORRENTE ACÚSTICO DOPPLER – ADCP.

Fernando Alvim Veiga¹; Rodolfo José Angulo²; Eduardo Marone³; Frederico P. Brandini⁴; João Carlos Carrilho⁵.

¹Geólogo, Universidade Federal do Paraná, Pós-graduação em Geologia.

Rua Evaristo Berleze 119 – Curitiba-PR – Brasil

Phone: +55 41 2561720. e-mail: ferveiga@geologia.ufpr.br

²Dr., Universidade Federal do Paraná, Depto. De Geologia, Pesq. CNPq. e-mail: angulo@ufpr.br

³Dr., Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Pesq. CNPq. e-mail: maroneed@cem.ufpr.br

⁴Dr., Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Pesq. CNPq. e-mail: brandini@cem.ufpr.br

⁵M. Sc. Centro de Estudos do Mar, Convênio APPA-CEM. e-mail: carrilho@cem.ufpr.br

RESUMO

Para investigar correntes e vazão na costa paranaense, foram definidos cinco perfis transversais à linha de costa para obtenção de dados de correntes com aparelho Perfilador de Corrente Acústico Doppler - ADCP. Os perfis foram realizados no verão de 2002 em dias de tempo bom com vento fresco de NE e ondulações de 0,5 m vindo do mesmo quadrante. Os perfis A e B, realizados no dia 24/04/2002 com maré vazante, apresentaram vazão para sul, o que pode ser explicado pela proximidade com a desembocadura da baía de Paranaguá. Os perfis C, D e E, realizados no dia 14/03/2002 com maré enchente, mostram que houve inversão na direção da vazão de norte para sul. A vazão para norte do perfil C pode deve-se ao fato deste ter sido realizado na estufa de vazante, representando correntes costeiras sem ação da maré. As vazões para sul dos perfis D e E, podem ter ocorrido pela chegada da onda de maré de norte para sul. A velocidade das correntes observadas ficaram entre 0,2 e 0,3 m/s, sugerindo que há pouca possibilidade de ressuspensão e transporte de sedimentos em condições de tempo bom na porção da plataforma interna investigada.

ABSTRACT

To investigate currents and discharges in the coast of Paraná, five profiles were defined to obtain data with Acoustic Current Doppler Profiler - ADCP. The transects were measured in the summer of 2002 in days of good weather, fresh wind of NE and swells with 0,5 m of wave height coming from northeast. The profiles A and B, accomplished on the 24/04/2002 in conditions of tide down, presented preferential discharge to South, this can be explained by the proximity with the outlet of the Estuary of Paranaguá. The profiles C, D and E, accomplished on the 14/03/2002 in conditions of tide up, shows an inversion in the accumulated discharge from north to south along the day. This can be explained by the fact of the profile C was accomplished in a period close of the maximum low tide, representing the coastal currents without the influence of the tide. The current speeds observed along the profiles were very similar, usually around 0,2 to 0,3 m/s and suggests low sediment transport in the shallow inner continental shelf.

Palavras-Chave: plataforma continental interna, correntes, transporte de sedimentos.

1. INTRODUÇÃO

A área de estudo localiza-se na porção central do litoral paranaense, sendo delimitada ao sul pelo Balneário de Matinhos e ao norte pelo Balneário de Pontal do Sul. Mar afora, delimitou-se a área por uma linha paralela à costa passando pelo Arquipélago de Currais (figura 01).

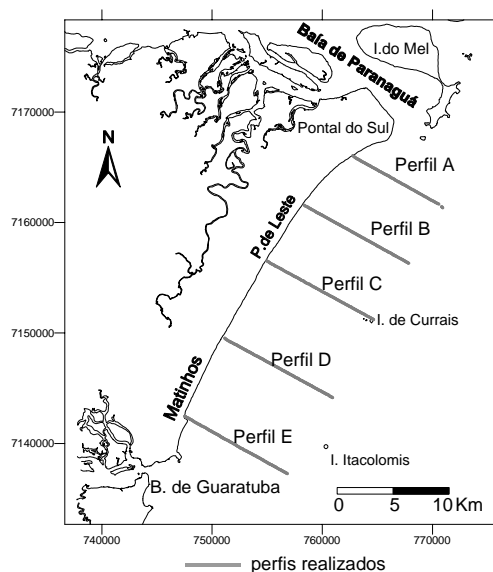


Figura 01 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS DE ADCP

Foram definidos 05 perfis transversais à linha de costa para obtenção de dados de correntes com aparelho Perfilador de Corrente Acústico Doppler - ADCP, fabricado pela empresa *Sontek Inc.*, disponibilizado pelo Laboratório de Fitoplâncton do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. Este aparelho mede velocidade e direção de correntes em relação ao fundo, além de vazão pontual e acumulada ao longo dos transectos. Os dados são transmitidos a um computador através do programa River Surveyor e pós-processados no programa View ADP, que permite exportar planilhas de dados para serem utilizadas em outros softwares gráficos. Os perfis foram realizados no verão de 2002 em dias de tempo bom com vento fresco de NE e ondulações de 0,5 m vindo do mesmo quadrante. Para definição do estado da maré no momento das perfilagens, utilizou-se as Tábuas de Marés produzidas pelo Laboratório de Física Marinha do Centro de Estudos do Mar da UFPR. O método consiste em acoplar o aparelho à embarcação a motor e percorrer as rotas estabelecidas com auxílio de equipamento GPS, a velocidades não superiores a 2,5 nós, evitando-se assim um ruído excessivo e o comprometimento dos dados obtidos. O aparelho foi regulado para investigar células a cada metro de profundidade em intervalos de 20 segundos, descartando a primeira e a última célula, a salinidade média foi definida em 35 ppm e a temperatura da água em 27 °C que correspondem aos valores observados para a região.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de intensidade de corrente em m/s foram plotados em mapa de contorno de isolinhas pelo método de triangulação W – interpolação linear no software Surfer 7.0. Os perfis A e B, realizados em condições de maré vazante foram representados em um mapa e os perfis C, D e E, realizados durante maré enchente foram plotados em um segundo mapa, para visualização de áreas com diferentes padrões de correntes. Os resultados podem ser observados nas figura 02 e 03. Os valores representados equivalem à média das velocidades nas células válidas dos perfis verticais.

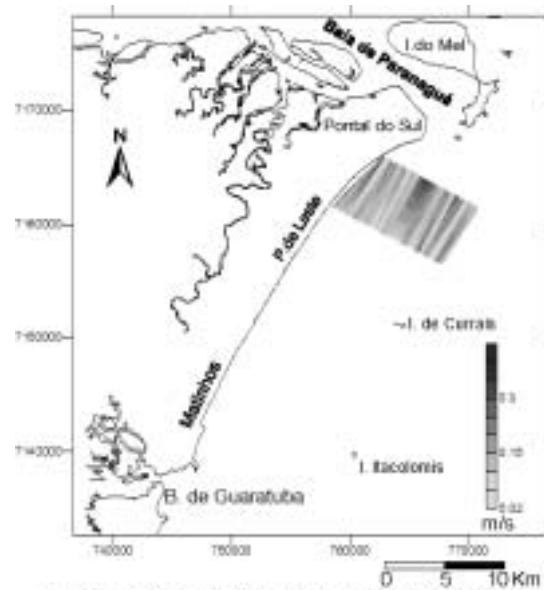


Figura 02 - MAPA DE INTENSIDADE DE CORRENTES NOS PERFIS A & B
MÉTODO - TRIANGULAÇÃO W - INTERPOLAÇÃO LINEAR
SOFTWARE - SURFER 7.0
datum horizontal - igb84 UTM - zona 22

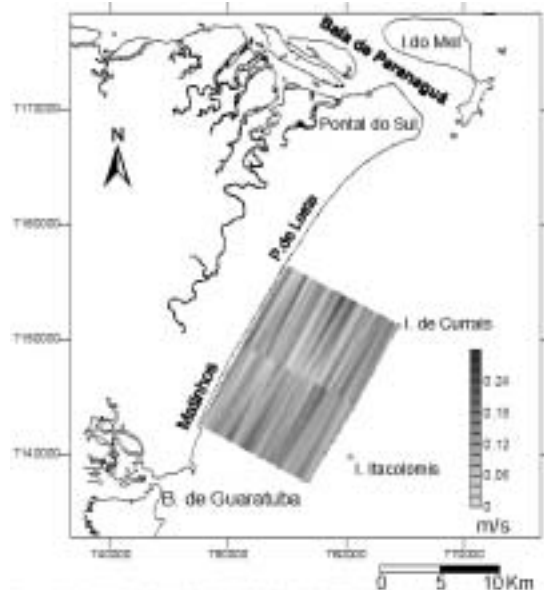


Figura 03 - MAPA DE INTENSIDADE DE CORRENTES NOS PERFIS C, D & E
MÉTODO - TRIANGULAÇÃO W - INTERPOLAÇÃO LINEAR
SOFTWARE - SURFER 7.0
datum horizontal - igb84 UTM - zona 22

Os gráficos abaixo representam o número dos perfis (eixo X) e a profundidade (eixo Y) além da intensidade da corrente em cada célula medida, tendo ao lado uma escala de tons (figuras 04, 05, 06, 07 e 08). Cada pequeno quadrado exibido nas figuras, representa uma célula de um metro de profundidade pela distância percorrida durante os 20 segundos de cada medição. Altos níveis de ruído no sinal captado pelo aparelho ocorreram em locais com profundidades inferiores a 6 metros, comprometendo os dados adquiridos, os quais foram descartados.

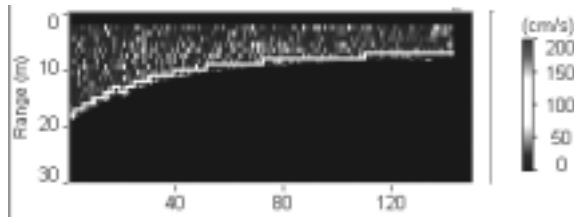


Figura 04 – Intensidade de correntes do Perfil A

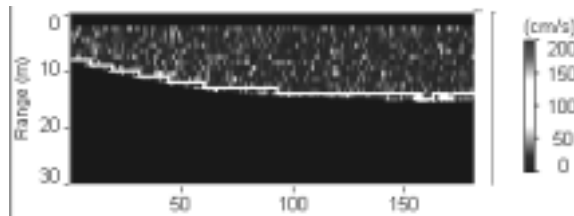


Figura 05 – Intensidade de correntes do Perfil B

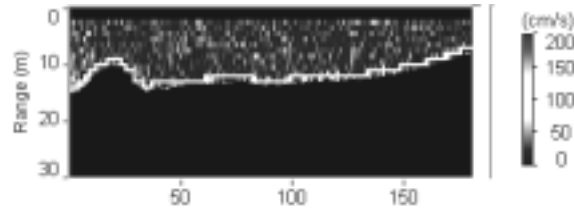


Figura 06 - Intensidade de correntes do Perfil C

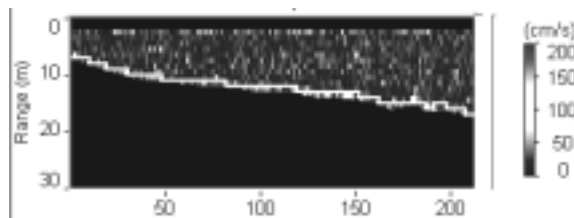


Figura 07 – Intensidade de correntes do Perfil D

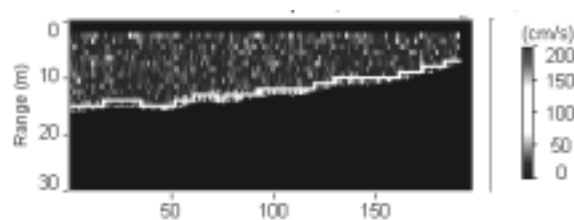


Figura 08 - Intensidade de correntes do Perfil E



Figura 09 – Direções de correntes do Perfil A.



Figura 10 – Direções de correntes do Perfil B.

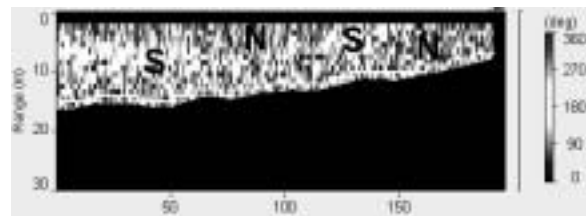


Figura 11 – Direções de correntes do Perfil C.

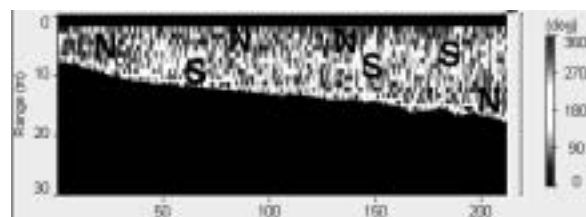


Figura 12 – Direções de correntes do Perfil D.

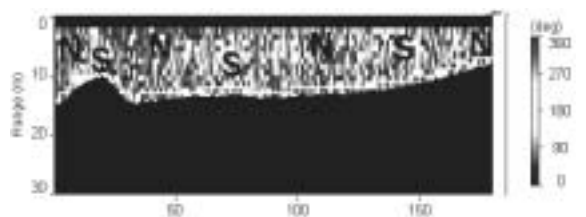


Figura 13 – Direções de correntes do Perfil E.

O mesmo tipo de gráfico foi gerado para os valores de direção de correntes a fim de determinar a vazão preferencial para norte ou sul (figuras 09,10,11, 12 e 13).

A vazão total medida em cada perfil está exemplificada na tabela 01. Este valor é calculado com base na vazão medida com eficiência, adicionada às vazões estimadas pelo programa River Surveyor para as células de topo e fundo.

Tabela 01 – Dados gerais dos perfis amostrados.

PERFIL	DESCARGA (m³/s)					QUADRANTE	DISTÂNCIA (m)	ESTADO DA MARÉ	PROFUNDIDADE MÁXIMA (m)	VELOCIDADE MÁXIMA (m)	PERFIS VALIDOS	DATA / HORA
	MEDIA	ESTIMADA TOPO	ESTIMADA FUNDO	TOTAL								
A	7.369	2.437	753	10.560	S	8.290	↓	-18,8	0,42	143	24/04/2002 14:40 15:27	
B	4.105	952	283	5.301	S	9.998	↓	-15,6	0,29	180	24/04/2002 15:49 16:48	
C	3.173	664	175	4.033	N	10.373	↑	-14,8	0,35	173	14/03/2002 10:56 12:18	
D	2.281	366	101	2738	S	12.267	↑	-17,7	0,38	211	14/03/2002 12:50 14:05	
E	4.447	915	283	5.646	S	9.958	↑	-18,4	0,26	160	14/03/2002 14:22 15:27	

3. CONCLUSÕES

Os perfis A e B, realizados no dia 24/04/2002 em condições de maré vazante (figura 14), apresentaram vazão preferencial para sul, o que pode ser explicado pela sua proximidade com a desembocadura do Estuário de Paranaguá. O fato da vazão em A ser o dobro da em B, reforça a influência da descarga da desembocadura nas correntes medidas por estar A mais próximo da baía que B.

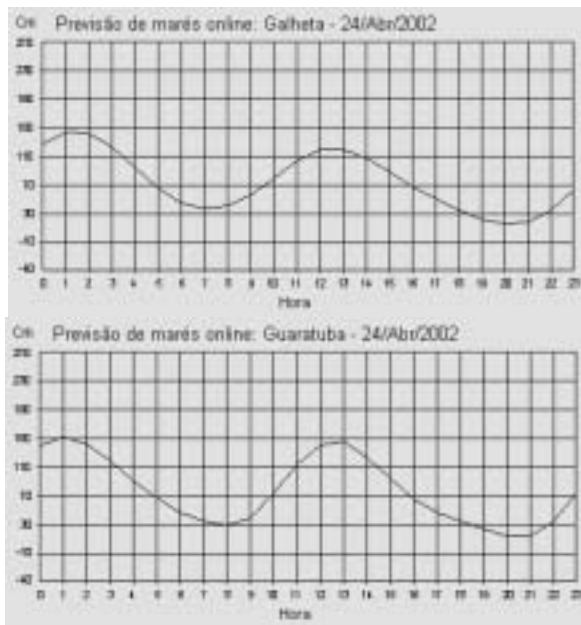


Figura 14 – gráficos de maré para o dia da realização dos perfis A e B.

Os perfis C, D e E, realizados no dia 14/03/2002 em condições de maré enchente, mostram que houve uma inversão na direção da vazão de norte para sul ao longo do dia. A vazão para norte do perfil C pode ser explicada pelo fato deste ter sido realizado em período próximo da estufa de vazante, representando correntes costeiras sem

ação de maré. As vazões para sul crescentes nos perfis D e E, podem ter ocorrido devido ao comportamento progressivo da onda de maré do dia 14/03 chegando pelo norte e deslocando-se para sul, o que pode ser observado na figura 15 que demonstra que a preamar ocorre uma hora antes no Canal da Galheta que em Guaratuba. O aumento na vazão acumulada do perfil D para o E, pode ser resultante da progressão da maré.

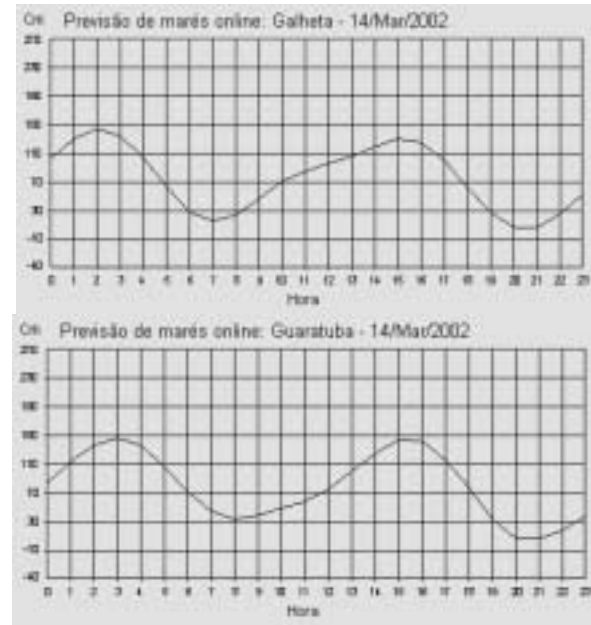


Figura 15 - gráficos de maré para o dia da realização dos perfis C, D e E.

Como pode ser observado nas figuras 04 a 08, a intensidade das correntes observadas ao longo dos transectos pouco varia, geralmente situando-se em torno de 0,2 a 0,3 m/s, o que torna esta representação pouco conclusiva pela homogeneidade tanto vertical como horizontal. Contrariamente, os gráficos gerados com dados de direção de correntes mostram uma variação grande ao longo das secções. Apesar das vazões medidas serem uma resultante final da soma das células, nota-se que as correntes podem inverter ao longo do mesmo transecto. O perfil A apresenta uma tendência de vazão para norte mar afora, para sul na porção central e novamente para norte próximo à costa. O perfil B mostra um padrão semelhante mas na parte central a vazão para sul é menos evidente. O perfil C é o único com vazão para norte porém observa-se uma área central com vazão para sul. O perfil D segue o padrão de corrente para norte próximo à praia, para sul na porção central e levemente para norte mar afora, mostra ainda uma corrente superficial tendendo para norte ao longo de todo o transecto. O perfil E apresenta corrente próxima à costa para norte e na porção central e mar afora para sul, novamente aparecendo uma corrente superficial tendendo para norte.

As correntes para norte próximas à costa parecem estar de acordo com os padrões regionais descritos por Angulo (1993), que cita algumas feições morfológicas na área que indicam uma deriva litorânea para norte.

Os mapas interpolados mostram pequenas anomalias de correntes. A que ocorre na parte norte da área parece estar associada à desembocadura do estuário próximo, as que ocorrem na figura 03 não são conclusivas.

Aparentemente, o padrão de correntes mostra células de circulação com um eixo maior orientado paralelamente à costa.

As velocidades de correntes obtidas, demonstram que há pouca possibilidade de ressuspensão de sedimentos e conseqüente transporte pelas correntes de fundo em condições de tempo bom na porção da plataforma interna investigada. Uma futura campanha será realizada após a passagem de um sistema frontal para comparar a variação hidrodinâmica em diferentes condições de tempo.

AGRADECIMENTOS

À Capes pela bolsa de doutorado. Ao Programa de Recifes Artificiais Marinhos – PADCT e ao Instituto Eco-plan pelo apoio logístico.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, R. J., 1993. *Variações na configuração da linha de costa no Paraná nas últimas quatro décadas*. Boletim Paranaense de Geociências. Curitiba. 41: p.52-72.