

MAPEAMENTO DIGITAL DA DINÂMICA RECENTE DO DELTA DO RIO PARAÍBA DO SUL A PARTIR DE IMAGENS SENSORIAIS

THIAGO DA SILVA ROCHA
GILBERTO PESSANHA RIBEIRO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Faculdade de Engenharia - FEN
Departamento de Engenharia Cartográfica, Rio de Janeiro - RJ
{thisilro, gilberto.pessanha}@gmail.com

RESUMO – Serão apresentados resultados obtidos a partir do mapeamento digital executado no delta do rio Paraíba do Sul, norte-fluminense, com base em imagens sensoriais (IKONOS, DRM-RJ e IBGE) e levantamentos geodésicos com GPS, nos modos relativo e cinemático, com rastreadores GTR-A/TechGeo e Promark2/Thales Navigation. A planície costeira do Rio Paraíba do Sul possui objetos geográficos dinâmicos (ilhas, lagoas e linha de costa) que mudam a sua configuração espacial ao longo do tempo, diante de ações humanas e eventos naturais (erosão e progradação da linha de costa). O mapeamento envolveu a extração do desenho da configuração espacial de feições geométricas (margens do rio e contornos de ilhas) a partir de fotografias aéreas métricas históricas georreferenciadas para os anos de 1964 (vôo AST-10 cedidas pelo DRM-RJ e 2005 (cedidas pelo IBGE). Também foram extraídos elementos geométricos dessas feições a partir de mosaico de imagens IKONOS, para o ano de 2001. A partir desses contornos foi possível investigar e determinar a tendência de variação da linha de costa, tão importante para interpretações geomorfológicas nesse ambiente costeiro, onde há ocorrência de manguezais que sofrem com degradações constantes, tanto devido à ocupação humana desordenada, quanto devido à erosão marinha observada desde a década de 50 nessa área de estudos. Mapas temáticos foram e estão sendo produzidos, permitindo a identificação dos contornos estimados das feições geográficas onde foi possível medir áreas e perímetros dos polígonos indicativos de erosão e de progradação no delta.

ABSTRACT – They will be presented resulted gotten from the executed digital mapping in the delta of Paraíba do Sul river, north-east of the state of Rio de Janeiro, on the basis of sensorial images (IKONOS, DRM-RJ and IBGE) and geodesic surveys with GPS, in the ways relative and kinematic ways, with GTR-A/TechGeo and Promark2/Thales Navigation units. The coastal plain of the Paraíba do Sul river possess dynamic geographic objects (islands, lagoons and shoreline) that they change its space configuration throughout the time, ahead of humans actions and natural events (erosion and progradation of the shoreline). The mapping involved the extraction of the drawing of the space configuration of geometric objects (edges of the river and contours of islands) from recorded historical metric air photographs for the years of 1964 (AST-10 flight given by DRM-RJ, and 2005 (given by IBGE). Also geometric elements of these objects from mosaic of images IKONOS had been extracted, for the year of 2001. To leave of these contours it was possible to investigate and to determine the trend of variation of the shoreline, so important for geomorphological interpretations in this coastal environment, where it has occurrence of mangroves that suffer with constant attacks, as much due to occupation disordered human being, how much due to observed sea erosion since the decade of 50 in this area of studies. Thematic maps had been and are being produced allowing the identification of the esteem contours of the geographic objects where it was possible measures areas and perimeters of the indicative polygons of erosion and progradation in the delta.

1 INTRODUÇÃO

Desde meados da década de 50 há registros, pela imprensa de Campos dos Goytacazes (RJ) – inicialmente divulgados pelo jornal Monitor Campista, de ocorrência da erosão marinha sobre a zona da praia oceânica arenosa, na parte meridional do delta do rio Paraíba do Sul, localizado no norte-fluminense. Os

autores deste trabalho estão medindo a taxa de erosão, num trecho litorâneo entre as praias de Atafona e Grussaí, São João da Barra (RJ), através da extração de feições costeiras a partir de mosaico de fotografias aéreas históricas para as épocas de 1964, 2001 (mosaico IKONOS) e 2005. Também está sendo observado neste trabalho como evoluiu este fenômeno geográfico dinâmico durante os anos de 2006, 2007 e 2008, a partir

da comparação das linhas de costa citadas e aquelas definidas pela execução de levantamentos geodésicos de campo, com uso do sistema GPS.

Moreira (2005) afirmou que na zona costeira entre Marataízes e Macaé, envolvendo o sul capixaba e o norte-fluminense, há ocorrência de processos erosivos atuantes em observação. Esta autora tem ainda hoje explorado em seu foco de pesquisa de âmbito regional, a tentativa de quantificar a erosão por meio de extração de feições a partir de imagens sensoriais. Espera-se ainda a determinação estimada de taxas expressivas de erosão marinha nos últimos anos, em áreas críticas. Aqui os estudos estão centrados na zona do delta do rio Paraíba do Sul, com uso de tecnologias digitais de geoprocessamento.

Os autores do presente trabalho têm atuado em pesquisas aplicadas na planície Quaternária do rio Paraíba do Sul desde 2006, com a geração de mapas temáticos, que apresentam estágios de configuração da hidrografia, isto é, alterações nos desenhos da linha de costa como resultado do ataque das ondas, alterando de forma pontual nessa zona costeira que se estende até a praia do Açú, localizada mais ao sul da foz do rio.

O trabalho em pauta consiste na apresentação das etapas recentes de análise do processo de mapeamento digital no delta do rio Paraíba do Sul, coordenado e executado pelo primeiro autor, com o suporte fundamental de outros alunos do curso de Engenharia Cartográfica da UERJ e de Geografia da UFF. Também são apresentados os resultados obtidos nesse processo de mapeamento, essencialmente mapas temáticos que indicam explicitamente a evolução do fenômeno erosivo, tanto no pontal arenoso de Atafona (São João da Barra, RJ), como na ilha da Convivência (foz do rio), para o período de 2006, 2007 e 2008. Essas frentes de trabalho representam pesquisas aplicadas onde há emprego direto e imediato do sistema SPRING4.3.3.

2 JUSTIFICATIVA, MOTIVAÇÃO E OBJETIVO

Entender como as formas das feições costeiras se modificam e se configuram no espaço geográfico, ao longo dos últimos anos, requer estudar seus aspectos morfológicos, que se relacionam de forma direta com a própria formação do complexo deltaico do rio Paraíba do Sul durante o Quaternário geológico, especialmente no Holoceno, época que se iniciou há 1,8 milhões de anos AP. Em várias ocasiões nesse período o mar e o rio travaram um duelo constante e desigual, com suas forças, desenhando contornos e história estratigráfica com registro hoje encontrado em testemunhos obtidos em sondagens geológicas, na planície costeira, que representa um ambiente deposicional importante (Ribeiro, 2007).

Em função da destruição de 183 casas distribuídas em 14 quadras, contabilizadas por Azevedo

(2004), devido ao processo erosivo marinho que ainda está em curso, foram criados projetos de pesquisa e de extensão que têm privilegiado estudos voltados para a execução do mapeamento. Em função da necessidade de revisão urgente do Plano Diretor Municipal, o monitoramento por GPS da linha d'água e da falésia está sendo feito até os dias atuais, em períodos sazonais, com o propósito de determinar a tendência de sua evolução para os próximos anos.

Foi feita a validação do uso de tecnologias digitais de geoprocessamento (essencialmente GPS e SIG) na metodologia empregada no contexto do projeto que gerou os resultados aqui relatados. Diante de critérios associados às etapas no processo de mapeamento foi possível, dentro de um erro admissível, medir a erosão e progradação marinhas no delta atual do rio Paraíba do Sul.

O presente trabalho consiste na apresentação dos resultados obtidos a partir do mapeamento em desenvolvimento da zona costeira de risco à erosão e de progradação, na região do delta do rio Paraíba do Sul, por meio de tecnologias digitais de geoprocessamento (GPS e SIG). É objetivo específico apresentar resultados do mapeamento do contorno da ilha da Convivência e do pontal arenoso de Atafona por meio de cartas temáticas.

3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

De forma preliminar foram planejados os trabalhos de campo com uso do sistema GPS (Global Positioning System) com o propósito de georreferenciar imagens sensoriais de alta resolução espacial do sistema orbital IKONOS (ano 2001), gentilmente cedidas pela empresa *Space Imaging Ltda*, fotografias aéreas métricas na escala de 1:60000 (ano 1964, Vão AST-10, DRM-RJ) e 1:30000 (ano 2005, gentilmente cedidas pelo IBGE), que cobrem grande parte do delta do rio Paraíba do Sul. Estão sendo executados levantamentos geodésicos com rastreadores GPS dos tipos GTR-A/TechGeo e ProMark2/Thales Navigation, de uma frequência (frequência L1), no modo relativo. Trabalhando-se no modo estático para determinação de coordenadas geodésicas de pontos de controle para o georreferenciamento, e no modo cinemático para a determinação da posição espacial instantânea do contorno das margens da foz do Rio Paraíba do Sul. Essa tarefa está sendo executada mensalmente, para as mesmas épocas do mês e aproximadamente no mesmo horário, consistindo no caminhar de um dos membros da equipe de autores, sobre as feições a serem levantadas. Desta forma está sendo possível determinar, de forma preliminar, a dinâmica da erosão ativa.

Está sendo usada uma estação base de referência para o transporte de coordenadas em direção à zona litorânea do delta (estação INSP – Atafona (Igreja Nossa Senhora da Penha - Atafona)). Foram estabelecidas

estações de controle com a sua materialização em locais estratégicos com boa distribuição e densidade.

As coordenadas geodésicas (latitude, longitude e altitude elipsoidal) de partida foram (tendo como referência o sistema geodésico SAD-69):

Estação INSP:

$\varphi = 21^{\circ} 37' 19,20935'' S$

$\lambda = 41^{\circ} 01' 0,62376'' W$

H = 9,630 m

Para o mapeamento do contorno da ilha da Convivência está sendo utilizada a mesma estação de controle (INSP – Atafona) localizada próximo ao pontal.

Foi estabelecida estratégia de tempo mínimo de ocupação de estações tipo Rover para os pontos estáticos de 20 minutos, mais 1 minuto por quilômetro de distância da base. Foram configurados os seguintes parâmetros para os receptores: mínimo de 4 satélites, taxa de armazenamento de 2^s e máscara de elevação dos satélites GPS de 10°.

O caso de erosão nesta área exige uma análise mais detalhada de seu comportamento nas últimas décadas, o que poderá permitir uma retratação mais segura de sua evolução histórica e também sobre sua configuração espacial nos próximos anos. (RIBEIRO et al., 2004)

A seguir será apresentada na Figura 1 a localização da área de estudos no norte-fluminense, envolvendo as praias arenosas de Atafona e Grussaí, na parte meridional do canal sul da foz do rio Paraíba do Sul. Essa zona costeira tem sofrido alterações muito velozes nos últimos anos em função de sua dinâmica. Pesquisas geomorfológicas têm se concentrado ultimamente nessa zona do delta, com o propósito de tentar entender em que medida as forçantes oceanográficas (ventos, ondas e correntes litorâneas), meteorológicas (marés) e astronômicas (marés) têm contribuído para as alterações da posição da linha de costa.

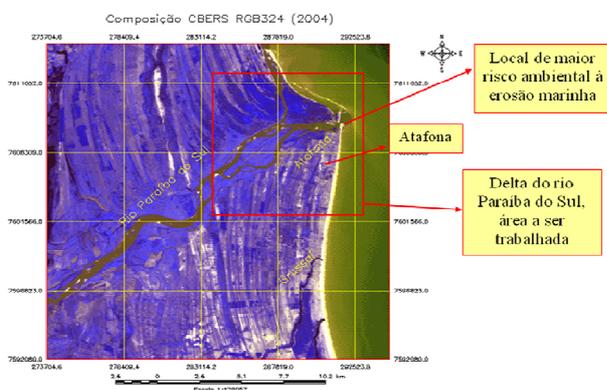


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudos, no norte-fluminense.

A seguir nas figuras 2 e 3 podemos ter uma visualização da planície costeira do Rio Paraíba do Sul, a figura 2 retrata o pontal de Atafona e a figura 3, a Ilha da Convivência. Estas regiões, onde focamos a pesquisa, a dinâmica é muito intensa, e seu contorno é alterado a cada época do ano.



Figura 2 – Pontal de Atafona.



Figura 3 – Ilha da Convivência.

Essas fotos foram tiradas com suporte do IBAMA/Escritório Regional de Campos, durante vôo de helicóptero na data de 10/10/2007.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos levantamentos geodésicos GPS, foram geradas listas de coordenadas geodésicas e UTM, tendo sempre o SAD-69 como sistema geodésico de referência.

As Tabelas 1 a 5, a seguir, apresentam como exemplo parte desses dados validados na análise

qualitativa, executada por Rocha (2007) e Silva (2007), com apoio técnico de Pinheiro (2007). Trata-se de levantamentos geodésicos GPS cinemáticos, tendo como o SAD-69 como sistema geodésico de referência. Essa validação envolveu além da análise do PDOP, desvios-padrão das coordenadas a situação da constelação dos satélites GPS e ocorrência possível de perda de ciclo e de degradação da precisão em função de possíveis obstruções e efeitos nocivos do fenômeno de multicaminho. Nesse controle da qualidade foi adotada a tolerância de 3 para o valor máximo permitido de PDOP.

Tabela 1 – Exemplo de dados GPS pós-processados (modo cinemático) relativos à linha d’água do pontal de atafona para o ano de 2006.

ID	Data	Hora	Coord UTM E (m)	Coord UTM N (m)
1	7/1/2006	10:05:46.000	291582,191	7607945,227
2	7/1/2006	10:05:48.000	291582,253	7607945,265
3	7/1/2006	10:05:50.000	291582,272	7607945,218
4	7/1/2006	10:05:52.000	291582,192	7607945,219
5	7/1/2006	10:05:54.000	291582,237	7607945,228
6	7/1/2006	10:05:56.000	291582,243	7607945,247
7	7/1/2006	10:05:58.000	291582,255	7607945,260
8	7/1/2006	10:06:00.000	291582,192	7607945,227
9	7/1/2006	10:06:02.000	291582,211	7607945,221
10	7/1/2006	10:06:04.000	291582,226	7607945,240

ID	PDOP	Sigma Lat (m)	Sigma Long (m)	Sigma Alt (m)
1	2.03	0.002	0.004	0.007
2	2.03	0.002	0.004	0.007
3	2.03	0.003	0.005	0.010
4	2.04	0.003	0.005	0.010
5	2.04	0.004	0.007	0.013
6	2.04	0.004	0.007	0.013
7	2.04	0.002	0.004	0.007
8	2.04	0.001	0.003	0.005
9	2.04	0.002	0.004	0.007
10	2.04	0.002	0.004	0.007

Tabela 2 – Exemplo de dados GPS pós-processados (modo cinemático) relativos à linha d’água do pontal de atafona para o ano de 2007.

ID	Data	Hora	Coord UTM E (m)	Coord UTM N (m)
1	5/5/2007	12:21:30.000	291588,465	7607951,556
2	5/5/2007	13:21:32.000	291583,074	7607947,717
3	5/5/2007	13:21:34.000	291582,661	7607947,636
4	5/5/2007	13:21:36.000	291582,289	7607947,499
5	5/5/2007	13:21:38.000	291581,906	7607947,366
6	5/5/2007	13:21:40.000	291581,471	7607947,212
7	5/5/2007	13:21:42.000	291581,072	7607947,092
8	5/5/2007	13:21:44.000	291580,698	7607946,940

9	5/5/2007	13:21:46.000	291580,327	7607946,787
10	5/5/2007	13:21:48.000	291579,964	7607946,644

ID	PDOP	Sigma Lat (m)	Sigma Long (m)	Sigma Alt (m)
1	1.77	0.119	0.067	0.143
2	2.79	0.118	0.050	0.162
3	2.79	0.118	0.050	0.163
4	2.79	0.118	0.050	0.163
5	2.79	0.118	0.050	0.163
6	2.79	0.119	0.050	0.163
7	2.79	0.119	0.050	0.163
8	2.80	0.119	0.050	0.163
9	2.80	0.119	0.050	0.163
10	2.80	0.119	0.050	0.163

Tabela 3 – Exemplo de dados GPS pós-processados (modo cinemático) relativos à escarpa erosiva (falésia) para o ano de 2006.

ID	Data	Hora	Coord UTM E (m)	Coord UTM N (m)
1	7/1/2006	10:05:46.000	291582,147	7607944,537
2	7/1/2006	10:05:48.000	291582,183	7607944,556
3	7/1/2006	10:05:50.000	291582,187	7607944,547
4	7/1/2006	10:05:52.000	291582,167	7607944,529
5	7/1/2006	10:05:54.000	291582,158	7607944,555
6	7/1/2006	10:05:56.000	291582,155	7607944,561
7	7/1/2006	10:05:58.000	291582,130	7607944,600
8	7/1/2006	10:06:00.000	291582,067	7607944,546
9	7/1/2006	10:06:02.000	291582,044	7607944,590
10	7/1/2006	10:06:04.000	291582,076	7607944,573

ID	PDOP	Sigma Lat (m)	Sigma Long (m)	Sigma Alt (m)
1	2.03	0.007	0.007	0.023
2	2.03	0.006	0.006	0.018
3	2.03	0.005	0.006	0.018
4	2.04	0.008	0.008	0.025
5	2.04	0.008	0.008	0.025
6	2.04	0.008	0.008	0.024
7	2.04	0.005	0.006	0.018
8	2.04	0.005	0.005	0.015
9	2.04	0.005	0.005	0.015
10	2.04	0.004	0.004	0.012

Tabela 4 – Exemplo de dados GPS pós-processados (modo cinemático) relativos à escarpa erosiva (falésia) para o ano de 2007.

ID	Data	Hora	Coord UTM E (m)	Coord UTM N (m)
1	6/5/2007	04:28:16.000	291565,021	7607934,935
2	6/5/2007	04:28:18.000	291564,950	7607934,799
3	6/5/2007	04:28:20.000	291564,782	7607934,653
4	6/5/2007	04:28:22.000	291564,497	7607934,504
5	6/5/2007	04:28:24.000	291564,271	7607934,406
6	6/5/2007	04:28:26.000	291564,050	7607934,368
7	6/5/2007	04:28:28.000	291563,954	7607934,393
8	6/5/2007	04:28:30.000	291564,107	7607934,412
9	6/5/2007	04:28:32.000	291564,317	7607934,491
10	6/5/2007	04:28:34.000	291564,46	7607934,594

ID	PDOP	Sigma Lat (m)	Sigma Long (m)	Sigma Alt (m)
1	2.56	1.225	1.112	3.702
2	2.57	3.583	3.545	6.199
3	2.57	2.547	2.525	4.439
4	2.57	2.089	2.073	3.652
5	2.57	1.859	1.846	3.262
6	2.57	1.658	1.646	2.910
7	2.57	1.512	1.502	2.656
8	2.57	1.401	1.392	2.462
9	2.57	1.312	1.304	2.308
10	2.57	1.247	1.239	2.193

Tabela 5 – Exemplo de dados GPS pós-processados (modo cinemático) relativos à Ilha da Convivência para o ano de 2007.

Tabela 6 – Áreas estimadas de erosão e progradação na zona costeira estudada (1954 – época de referência) (Ribeiro, 2005).

Ano	Retrogradação (erosão)		Progradação (acréscimo)	
	Área (m ²)	Perímetro (m)	Área (m ²)	Perímetro (m)
1964	13.978	6.135	546.549	26.014
1974	73.157	3.611	1.456.685	23.960
1976	243.577	7.779	689.672	18.567
2000	919.082	8.581	1.725.906	23.258
2004	562.910	7.514	1.110.602	14.425
2005	584.462	8.039	1.053.747	13.978

As áreas indicadas na Tabela 6 foram determinadas pelas zonas internas dos polígonos delimitados pelas linhas d'água extraídas de fotos históricas (1954, 1964, 1974 e 2000) e também a partir de levantamentos geodésicos GPS executados em 2004 e 2005 (Ribeiro, 2005).

A figura 4, a seguir, ilustra a erosão no pontal de Atafona a partir da diferença de posição da linha d'água para o período de março a julho de 2007.

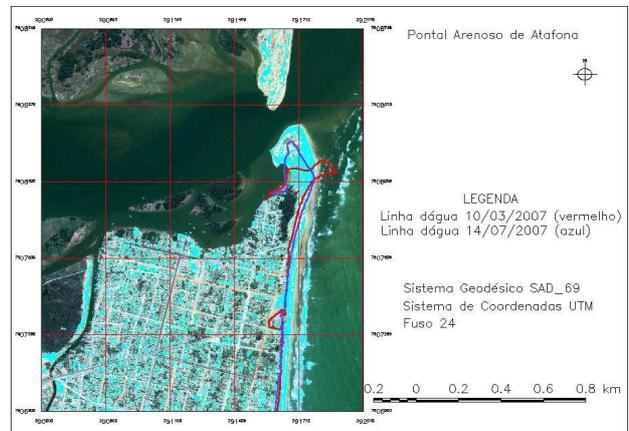


Figura 4 - Mapa indicativo da erosão no pontal de Atafona no período de 10 de março e 14 de julho de 2007, com pano de fundo imagem IKONOS de 2001.

A figura 5 a seguir, ilustra a erosão na Ilha da Convivência a partir da diferença de posição da linha d'água para o período de março a junho de 2007.

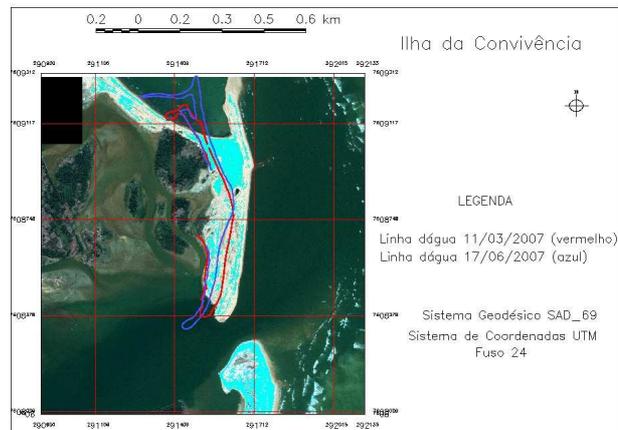


Figura 5 - Mapa indicativo da variação da linha d'água na Ilha da Convivência no período de 11 de março e 17 de junho de 2007, com pano de fundo imagem IKONOS de 2001.

A Figura 6 a seguir ilustra para as épocas de 1954, 1964, 1974 e 2000 o cenário hidrográfico do delta do rio Paraíba do Sul. Observa-se que o desenho da linha de costa variou de forma significativa ao longo desses períodos de tempo, caracterizando instabilidade no balanço sedimentar na foz do rio. As causas naturais desse dinamismo têm relação com ação das marés, ondas, ventos e correntes litorâneas.

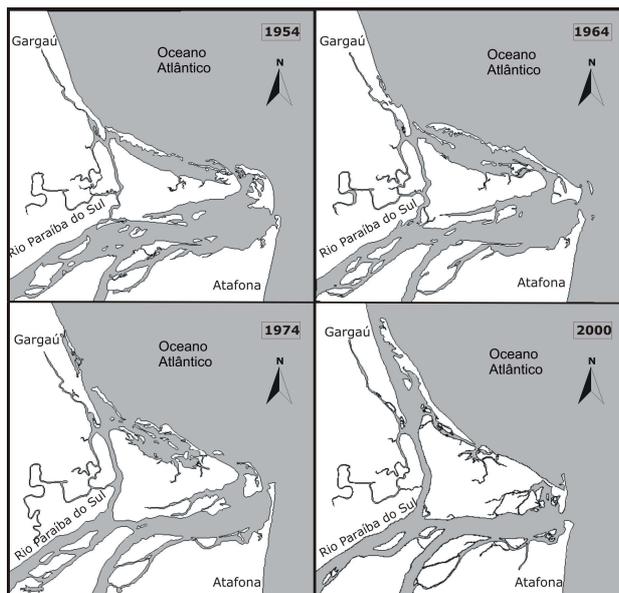


Figura 6: Evolução recente da configuração espacial dos contornos de margens e ilhas no delta do rio Paraíba do Sul (RJ) (Vasconcelos *et al.*, 2005).

A Figura 7 a seguir ilustra que o delta recente está em franca progradação, isto é, mesmo com episódio de erosão localizado no pontal de Atafona, há áreas de acréscimos continentais promovidas pela deposição sedimentar fluvial, indicadas pela cor verde.

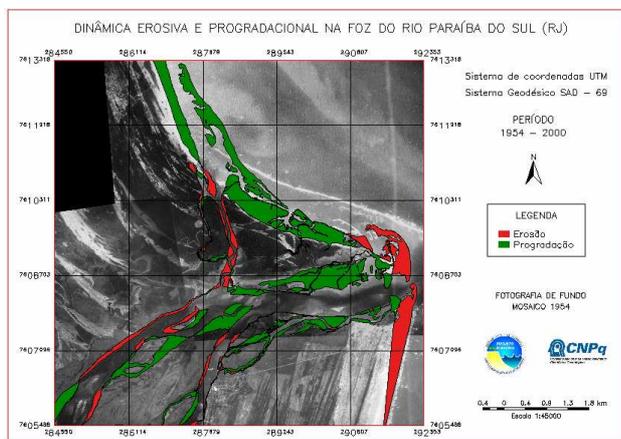


Figura 7: Evolução recente da configuração espacial do delta recente do rio Paraíba do Sul (RJ) (Vasconcelos *et al.*, 2005).

4 COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

O mapeamento de parte recente do complexo deltaico do rio Paraíba do Sul contribui para o entendimento de como os processos recentes impactam os ambientes costeiros do manguezal e também as zonas ocupadas. Foi possível identificar a necessidade de monitoramento contínuo do desenho da linha de costa e das margens do rio, com o propósito de melhor gerenciar

problemas de destruição de casas e infra-estrutura urbana lá instalada.

Os levantamentos geodésicos GPS permitiram com segurança configurar os contornos das feições costeiras. O mapeamento com base em imagens IKONOS foi bem sucedido na escala 1/10.000 e sobre esse produto foi possível ter como referência desenhos da linha de costa que servirão de suporte às medições futuras envolvendo o monitoramento espacial.

Com base nessas experiências em determinação de zonas de risco ambiental será possível melhor definir estratégias de gestão associadas ao plano diretor municipal sobre o zoneamento ambiental possível de ser realizado. Direções podem ser tomadas no sentido de investimentos institucionais no estabelecimento e na manutenção de equipe técnica competente na execução dessa atividade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal de São João da Barra (Defesa Civil Municipal), ao IBAMA/Escritório Regional de Campos dos Goytacazes (RJ), aos alunos André Escovino da Silva, Juliane Christine Silveira e a todos os outros do curso de Engenharia Cartográfica da UERJ que colaboraram nos trabalhos de campo e de gabinete.

Agradem também ao Núcleo de Operações Aéreas do IBAMA, ao prof. Dr. Aristides Arthur Soffiati Neto e a todos que apostaram que mapear o complexo deltaico do rio Paraíba do Sul é o primeiro passo para entender melhor os processos geológicos que lá ocorrem.

São feitos agradecimentos ao Departamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense (UFF) pelo empréstimo de receptores GPS GTR-A e ao Departamento de Análise Geoambiental da UFF, pelo parcial suporte por meio do projeto de extensão “Atafona, RJ: avaliação do processo de erosão costeira”.

REFERÊNCIAS

Azevedo, M. H. V., 2004. Atafona, Patrimônio Mar Adentro: formação, planejamento e destruição do balneário de Atafona, RJ Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Cidades e Desenvolvimento Regional, Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes (RJ), 102p..

GNSS Brasil Ltda., 2003 Relatório técnico de ocupação de estação geodésica.

MMX Minas-Rio Mineração e Logística LTDA., 2006a Mineroduto Minas-Rio Estudo de Impacto Ambiental.

MMX Minas-Rio Mineração e Logística LTDA., 2006b Relatório de Impacto Ambiental_Instalação e Operação de Mineroduto.

- Moreira, P. e Silva, C. G., 2005 Estudo comparativo das variações da linha de costa a partir de imagens de satélites entre Itabapoana e Rio das Ostras, Litoral do Estado do Rio de Janeiro V Congresso Brasileiro de Estudos do Quaternário - ABEQUA, Guarapari, ES.
- Oliveira, C. S.; Kuchler, P. C. & Ribeiro, G. P., 2006 Cadastramento de casas na frente erosiva em Atafona através do sistema ArcGIS9 Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, COBRAC2006.
- Pereira, C. Q., 2007 Modelagem numérica do terreno a partir de dados de estação total e GPS em aplicações geomorfológicas Projeto Final do Curso de Engenharia Cartográfica Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Pereira, C. Q.; Silva, A. E.; Pinheiro, T. C.; Rocha, T. S.; Gomes, R. S.; Ribeiro, G. P., 2006 Campo de dunas em Atafona, São João da Barra (RJ), instalado nos últimos 15 anos na zona costeira de alto risco ambiental e sua relação indireta com o processo erosivo marinho em curso Pôster VI Semana de Extensão Universitária Universidade Federal Fluminense.
- Pinheiro, T. C., 2007 Mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal do município de São João da Barra (RJ) a partir de imagens sensoriais Relatório parcial de monografia de final de curso – Projeto Cartográfico I – vinculado ao curso de Engenharia Cartográfica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ.
- Posição Cartografia e Geoprocessamento Ltda., 2006 Relatório Técnico Linhas Projetantes Ortogonais São Francisco de Itabapoana.
- Ribeiro, G. P., 2007 Avaliação da dinâmica do pontal arenoso e do campo de dunas em Atafona, São João da Barra (RJ), como requisito para interpretação do processo de erosão costeira Monografia do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Geologia do Quaternário, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 167 p..
- Ribeiro, G. P., 2005. Tecnologias digitais de geoprocessamento no suporte à análise espaço-temporal em ambiente costeiro Tese de doutorado Programa de Pós-Graduação de Geografia, UFF, 235p..
- Ribeiro, G. P., 2007 Avaliação da dinâmica espacial do pontal arenoso e do campo de dunas em Atafona, São João da Barra (RJ) Monografia do curso de Pós-Graduação em Geologia do Quaternário Museu Nacional, UFRJ.
- Ribeiro, G. P.; Figueiredo Jr., A. G.; Bartel, B. F.; Oliveira, C. S., 2005 Mapeamento da tendência morfodinâmica mensal (período: 2004-2005) da linha de costa entre Atafona e Grussaí, São João da Barra (RJ) com suporte do sistema GPS e fotografias aéreas XXII Congresso Brasileiro de Cartografia, Macaé (RJ).
- Rocha, T. S., 2007 Mapeamento cartográfico digital do pontal de Atafona e contorno da ilha da Convivência a partir de levantamentos geodésicos GPS Relatório parcial de monografia de final de curso – Projeto Cartográfico I – vinculado ao curso de Engenharia Cartográfica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ.
- Silva, A. E., 2007 Execução e análise de pós-processamentos de dados GPS a partir de levantamentos geodésicos executados em 2006 e 2007 com rastreadores GTR-A/TechGeo e ProMark2/Thales Navigation Relatório técnico parcial de atividades de projeto de pesquisa associado à bolsa de Iniciação Científica PIBIC, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ.
- Vasconcelos, S. C.; Figueiredo Jr, A. G.; Ribeiro, G. P.; Santos, R. A., 2005. Análise da morfologia e dinâmica do delta do rio Paraíba do Sul (RJ) com suporte de tecnologias digitais de geoprocessamento In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, São Paulo (SP). Anais do XI SBGFA.