Mudança da Linha de Costa à Médio Prazo das Praias do Pina e da Boa Viagem (Recife – PE) 1961-2007

MARIA DAS NEVES GREGÓRIO
TEREZA CRISTINA MEDEIROS DE ARAÚJO
RAFAEL LOPES MENDONÇA
ICLEIBER NASCIMENTO LIMA SILVA

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

RESUMO As praias da Boa Viagem e do Pina são praias urbanas de grande importância econômica local e regional, e fornecem proteção ao litoral sul da cidade do Recife. Entretanto, desde a última década apresenta problemas ambientais, como o processo de erosão marinha, no trecho entre a Praça da Boa Viagem e a praia de Piedade. O objetivo do trabalho foi analisar a variação da linha de costa das praias do Pina e da Boa Viagem a médio prazo (1961 a 2007), através de fotografias áreas de 1961, 1974, 1981, 1998. Foram medidas as distancias através de linhas perpendiculares a cada 25 metros, entre a linha base (1961) e o demais anos. O Setor A apresentou os maiores avanços da linha de costa em direção ao oceano, nos valores de 237,23 (1981) e 231,56 (1997). Os maiores valores de recuos da linha de costa foram observados no Setor C. Os maiores valores da média foram observados no Setor A, (106,91 e 100,96), correspondendo ao avanço da linha de costa em direção ao oceano. Os menores valores no Setor C, nos valores de -7,96 e -7,57, onde ocorreram os maiores recuos da linha de costa em relação ao continente.

ABSTRACT Boa Viagem and Pina are urban beaches with great economical importance both locally and regionally providing protection for the southern coast of Recife, Pernambuco – Brazil. The purpose of this paper is to study the interannual morphological changes which occur on these beaches in order to gather information on the erosion processes. The objective from present work was to analyse the variation of the shoreline from Pina and Boa Viagem beach the middle time (1961 to 2007) through from aerial photograph from 1961, 1974, 1981, 1998. Were measurement the distance through perpendiculars lines the each 25 meters between base line (1961) and the too much years. The sector A shown the higher advance from shoreline to offshore, values of the 237,23 (1981) and 231,56 (1997). The higher values from retreat of the coast line were observe on the sector A, (106,91 and 100,96), correspond for the advance from coast line into direction at the ocean. The small values on the sector C, on the values -7,96 and -7,57 where occurs the higher retreat from coast line into relation at the continent.

1 INTRODUÇÃO

A orla costeira, ou simplesmente orla, é a estreita faixa de contato da terra com o mar na qual a ação dos processos costeiros se faz sentir de forma mais acentuada e potencialmente mais crítica à medida que efeitos erosivos ou construcionais podem alterar sensivelmente a configuração da linha de costa (Muehe1, 2001) A configuração do litoral brasileiro, tanto em relação à sua posição geográfica quanto e orientação da linha de costa, resultou, em grande parte, da origem das bacias sedimentares e do Oceano Atlântico (Tessler & Goya, 2005).

A evolução da costa tem causas naturais e humanas, está ligada a fatores em escalas temporais e espaciais. A dinâmica sedimentar atual responde pelas variações da linha de costa, quer sejam de caráter momentâneo, ou uma tendência sedimentar de um segmento costeiro. Esta dinâmica é regida principalmente por dois condicionantes oceanográficos: o clima de ondas e o regime de marés. A configuração do litoral brasileiro, tanto em relação à sua posição geográfica quanto e orientação da linha de costa, resultou, em grande parte, da origem das bacias sedimentares e do Oceano Atlântico (Tessler & Goya, 2005).

A erosão costeira é um processo geológico que tem problemas nas raízes no manejamento da linha de costa, o crescimento do turismo, intensa ocupação das áreas urbanas e as conseqüências estão associadas aos riscos das propriedades (Teixeira1 & Pinto, 2002). Na linha de costa do Brasil, vários lugares apresentam evidências de erosão marinha. Em Pernambuco, entre o Cabo de Santo Agostinho e a Ilha de Itamaracá (Muehe, 1998), há sinais

de erosão que varia de moderada a severa, entretanto não existe ainda um diagnóstico preciso para a compreensão das causas locais e regionais (Manso et al. 1995). Trabalhos realizados no porto do Recife resultaram numa severa erosão costeira na cidade de Olinda (Pereira et Al. 2003). Nas praias de Candeias, no município de Jaboatão dos Guararapes, foi construído recife artificial e a colocação de sedimentos para a realimentação da praia, e o trecho localizado entre a Praça da Boa Viagem e a praia de Piedade, apresentam obras de contenção marinha.

As praias da Boa Viagem e do Pina são praias urbanas de grande importância econômica local e regional, e fornecem proteção ao litoral sul da cidade do Recife (Figura 1). Entretanto, desde a última década apresenta problemas ambientais, como o processo de erosão marinha, principalmente no trecho entre a Praça da Boa Viagem e a praia de Piedade. Este estudo tem como objetivo a variação da linha de costa das praias do Pina e da Boa Viagem a médio prazo entre os anos de 1961 a 2008.

2 ÁREA DE ESTUDO

As praias do Pina e da Boa Viagem apresentam uma área de 57,48 hectares, com uma extensão de 8 km, e situam-se no ambiente litorâneo da cidade do Recife (PCR, 2000), entre as coordenadas planas 9105000 – 9098000 N e 293000 – 289000 E (Figura 1). Limita-se ao norte com o Bairro de Brasília Teimosa (Bacia do Pina); ao sul com a praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes); a leste com o Oceano Atlântico, a oeste com o Parque dos Manguezais, canal do Rio Jordão, e o canal Setúbal.

.

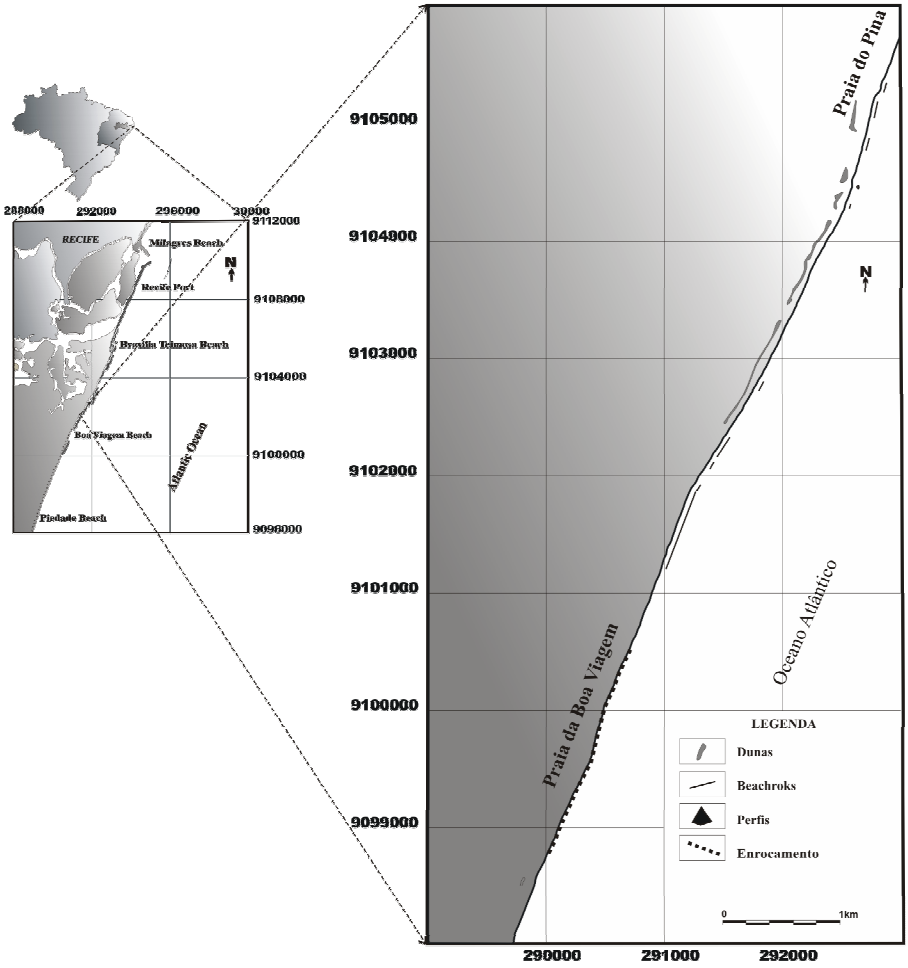

Figura 1 - Localização da Área de Estudo.

2.1 Geologia e Geomorfologia

A Cidade do Recife está situada na costa pernambucana, caracterizada pela sedimentação quaternária (Coutinho, et al, 1997); apresenta terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, depósitos de pântanos; bancos de arenito; recifes de corais (Domingues et al, 1990). Coutinho (1964 apud Muehe2, 2001) comenta a ausência de deltas no litoral pernambucano, devido ao reduzido aporte de

sedimentos fluviais, sendo estes aportes fluviais a principal fonte de sedimentos para a formação das praias.

A plataforma continental em frente à cidade do Recife é estreita e pouco recortada (Araújo *et al*. 2004), relativamente plana, com um declive abrupto entre 60 e 80 m de profundidade (Kempf, 1967/9). A natureza do fundo é composta por: faixas constituídas por domínio de lama, recifes, recifes cobertos por areias carbonáticas, e faixas com areias carbonáticas.

Se observa em perfis batimétricos da plataforma interna em frente à cidade do Recife, um relevo de amplitude vertical de 4 m, que corresponde provavelmente à presença de uma linha de recife totalmente submersa (ARAÚJO et al, 2004). Em um estreito canal entre os recifes costeiros se encontra um material fino (lama e silte) trazido pelos rios através do estuário Barras das Jangadas, que é transportado para o norte (Kempf et al. 1967/9, Araújo et al. 2004).

3 METODOLOGIA

Para realização do trabalho foram utilizadas fotografias áreas impressa referente ao ano de 1961 (DHN), foram obtidas junto ao Departamento de Oceanografia (Universidade Federal de Pernambuco); fotografias áreas referentes aos anos de 1974, 1981, 1997, (FIDEN), e a linha de costa referente ao de 2007, foi cedida pelo professor Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça da Universidade Federal de Pernambuco. As fotografias áreas referentes ao ano de 1961 foram convertidas para formato digital. Os mosaicos foram trabalhados através da utilização do *software AutoCad*, onde as aerofotografias foram sobrepostas sobre um mapa geo-referenciado (SAD-69), com a escala 1: 1000. A linha de costa referente ao ano de 2007, foi realizada com equipamentos geodésicos no modo relativo cinemático (Mendonça, 2005). Com base na última maré foram confeccionadas as linhas de costa dos anos anteriores.

Foi tomado como base para comparação do deslocamento da linha de costa, o ano de 1961 com a finalidade de relacionar épocas distintas**.** Para este fim foram medidas as distancias através de linhas perpendiculares a cada 25 metros entre a linha base e o demais anos. Para identificação do deslocamento as distancias foram consideradas positivas quando estas ocorrem em direção ao oceano e negativa quando estas ocorreram em direção ao continente.

Com os resultados obtidos, foram calculados os parâmetros estatísticos: média, variância e desvio padrão. A análise foi realizada em três setores, dividindo-se a área em estudo em setor A, B e C. O Setor A, localiza-se entre a praia do Pina e o Segundo Jardim da Praia da Boa Viagem, O Setor B, entre o Segundo Jardim da Praia da boa Viagem e a Praça da Boa viagem, onde existe o início da obra de contenção aderente, do tipo enrocamento. O Setor C está localizado entre o a Praça da Boa viagem e o limite com a praia de Piedade, localizada no município Jaboatão dos Guararapes.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os indicadores da posição da linha de costa são basicamente de dois tipos: Feições físicas que demarcam, criando obstáculo à passagem da água, marcas associadas com o nível da água, do tipo: presença de vegetação, resíduos deixados pela maré e a marca média da linha da água da maré mais alta (Mendonça, 2005). A cidade do Recife apresenta problemas de erosão costeira, com obras de contenção aderente, do tipo enrocamento em sua parte sul, e esta foi expandida na direção norte no mês de agosto de 2004. As linhas de costas dos anos 1961, 1974, 1981, 1997 e 2007 encontram-se agrupadas, na Tabela 1e Figuras 2, 3, 4 e 5.

Tabela 1 – Resultados estatísticos dos setores A, B, C, para os anos de 1961, 1974, 1981, 1997 e 2007.

Setores/Ano	Mínimo	Máximo	Média	Variância	Desv. Padrão
Setor A 1960-1974	-6,400	217,3200	84,4204	4836,218	69,54292
Setor A 1960-1981	-15,130	237,2300	95,2050	5033,993	70,95064
Setor A 1960-1998	-11,590	231,5600	106,9170	4740,273	68,84964
Setor A 1960-2007	-7,030	217,8500	100,9557	4286,326	65,47004
Setor B 1960-1974	-25,260	218,7100	75,0992	4421,475	66,49417
Setor B 1960-1981	-54,220	186,5900	31,7778	6184,069	78,63885
Setor B 1960-1998	-50,540	208,5500	45,1050	4793,462	69,23483
Setor B 1960-2007	-59,470	193,0700	41,0642	5241,264	72,39657
Setor C 1960-1974	-84,790	43,3000	-10,2846	1023,100	31,98593
Setor C 1960-1981	-92,440	92,7900	-10,7956	1611,838	40,14770
Setor c 1960-1998	-108,010	64,7900	-7,5761	2660,016	51,57534
Setor C 1960-2007	-98,580	64,2200	-7,9603	2182,185	46,71386

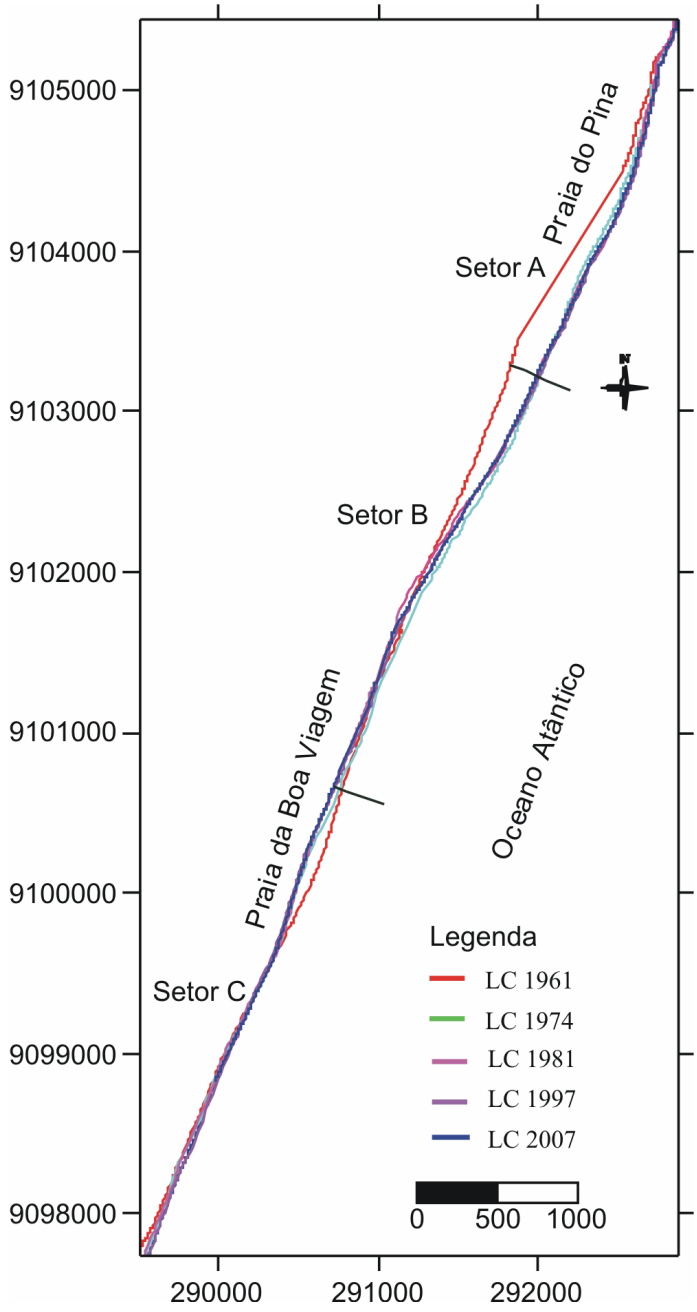

Figura 2 – Linhas de costa de 1961, 1981, 1997 e 2007 dos Setores A, B, e C.

O Setor A apresentou os maiores avanços da linha de costa em direção ao oceano em relação ao ano de 1961, nos valores de 237,23 para o ano de 1981e 231,56 para o ano de 1997 (Figuras 2 e 3). Os menores recuos em direção a costa também foram encontrados no Setor A, nos valores de -6,40 para o ano de 1974 e o valor de 7,03 no ano de 2007. Os maiores valores de recuos da linha de costa foram percebidos no Setor C (Figuras 2 e 4) para todos os anos, nos valores respectivos de -84,79; -92,40; -108,01; para os anos de 1974, 1981, 1997; e para o ano de 2007, no valor de -98,58; havendo um aumento progressivo do recuo da linha de costa neste setor, com exceção do ano 2007.

Em relação á média os maiores valores foram observados no Setor A (Tabela 1), nos valores de 106,91 e 100,96, sendo estas positivas, correspondendo ao avanço da linha de costa em relação ao oceano. Os menores valores foram encontrados no Setor C (Tabela 1), sendo estas negativas, nos valores de -7,96 e -7,57, onde ocorreram os maiores recuos da linha de costa em relação ao continente.

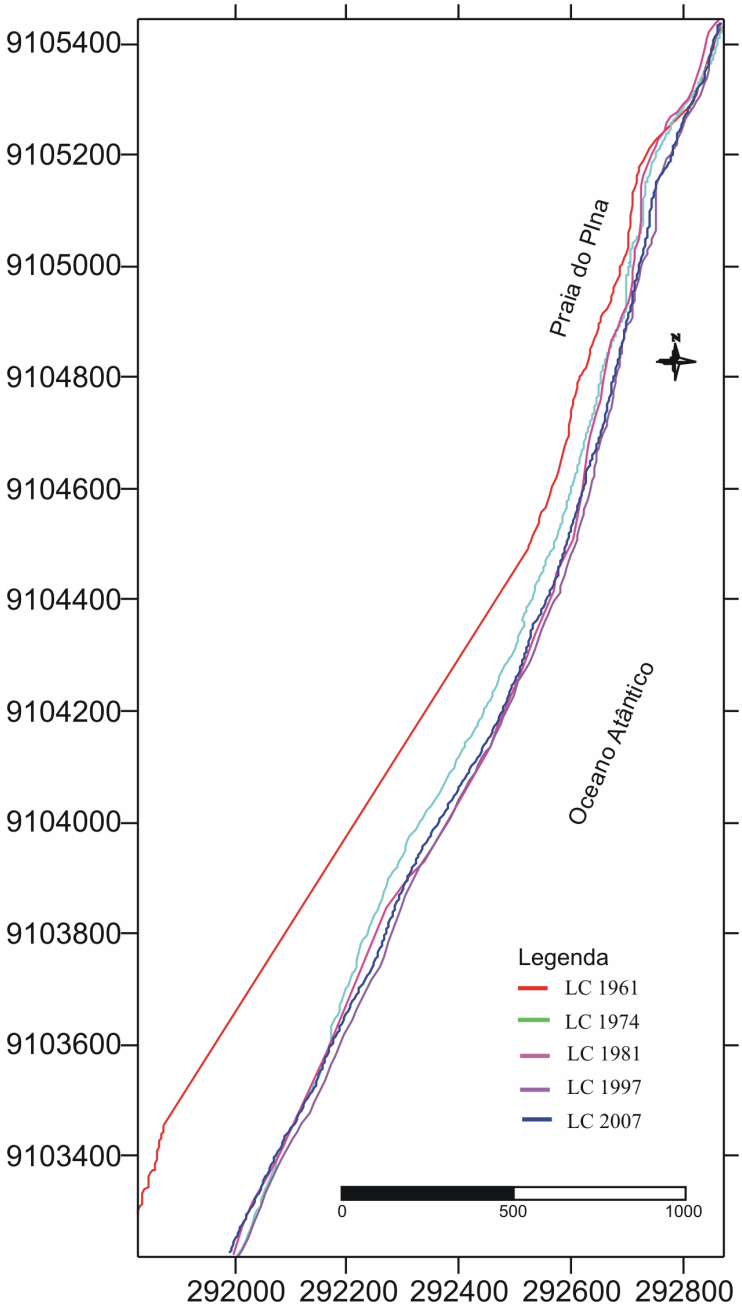

Figura 3 - Linhas de Costa de 1961, 1981, 1997 e 2007 do Setor A.

Os maiores valores de variância foram encontrados nos Setores B (Tabela 1), no valor de 61,84 e no Setor C, no valor de 5241. Quanto ao desvio padrão, isto é o valor que representa a distância de cada valor em relação a sua média. Na parte norte do setor B (Figuras 2 e 4), também apresentou uma larga faixa de praia, se estreitando em direção ao Setor C (Figuras 2 e 5).

No Setor C da área de estudo encontra-se a obra de contenção do tipo enrocamento, construída durante o ano de 1995, e que provavelmente tem mantido a alinha de costa com menor recuo depois do ano de 1998, já que esta apresenta uma diminuição no deslocamento do recuo da linha de costa em relação ao continente. Segundo Duarte (2002) que realizou o estudo do deslocamento da linha de costa nas praias do Pina e da Boa viagem, nos anos de 1974, 1997 e 1983, dividiu a área em 4 setores na direção norte para sul; constatou que no Setor 1, onde encontra-se inserido o Setor A, uma tendência geral a progradação e que mais

ao sul da área, no setor 3, apresentava uma estreita faixa de praia.

Estudos realizados por Gregório (2004) de perfis morfológicos nas praias do Pina e da Boa Viagem, durante o ano de 2002 a 2003, observou que o perfil localizado próximo a Praça da Boa Viagem, ao norte do enrocamento apresentou uma grande variação em seu volume sedimentar, apresentando uma tendência erosiva e perfis em equilíbrio, localizados mais área central.

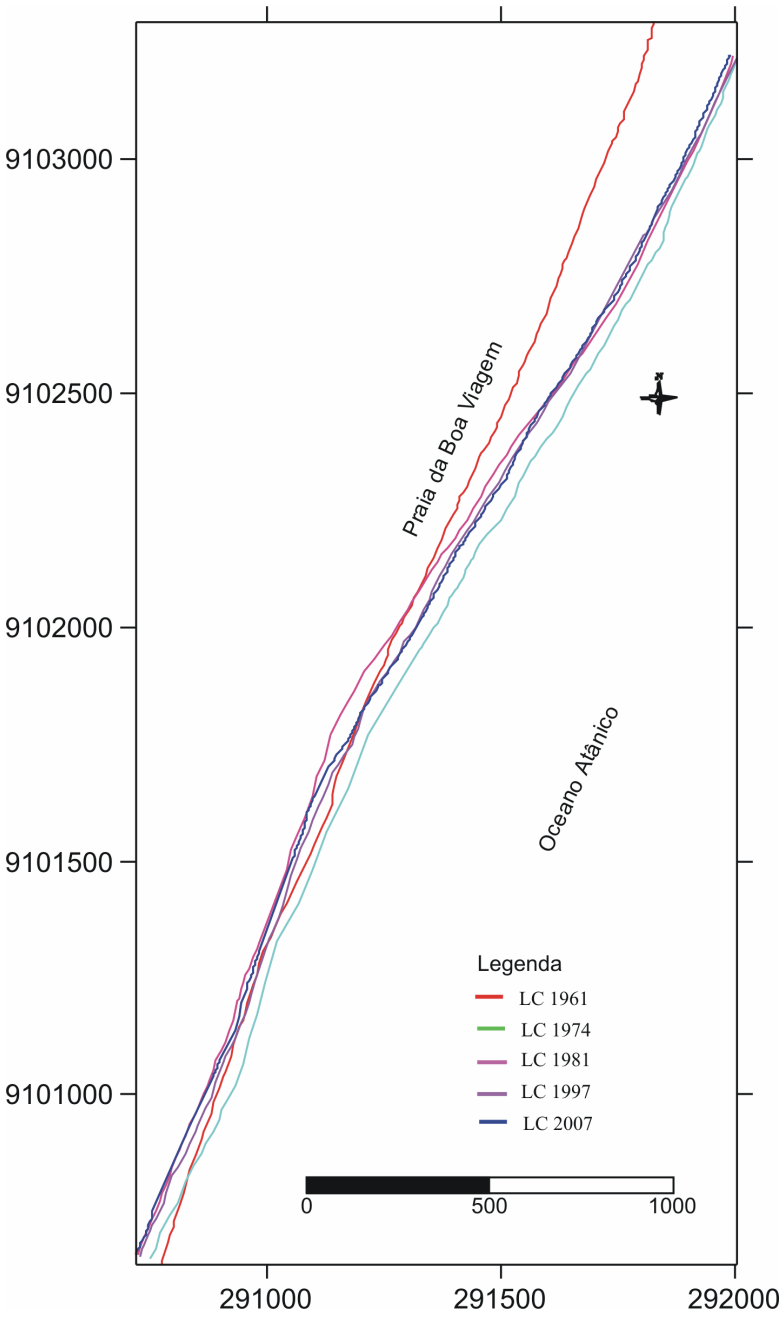

Figura 4 - Linhas de Costa de 1961, 1981, 1997 e 2007 do Setor B.

.

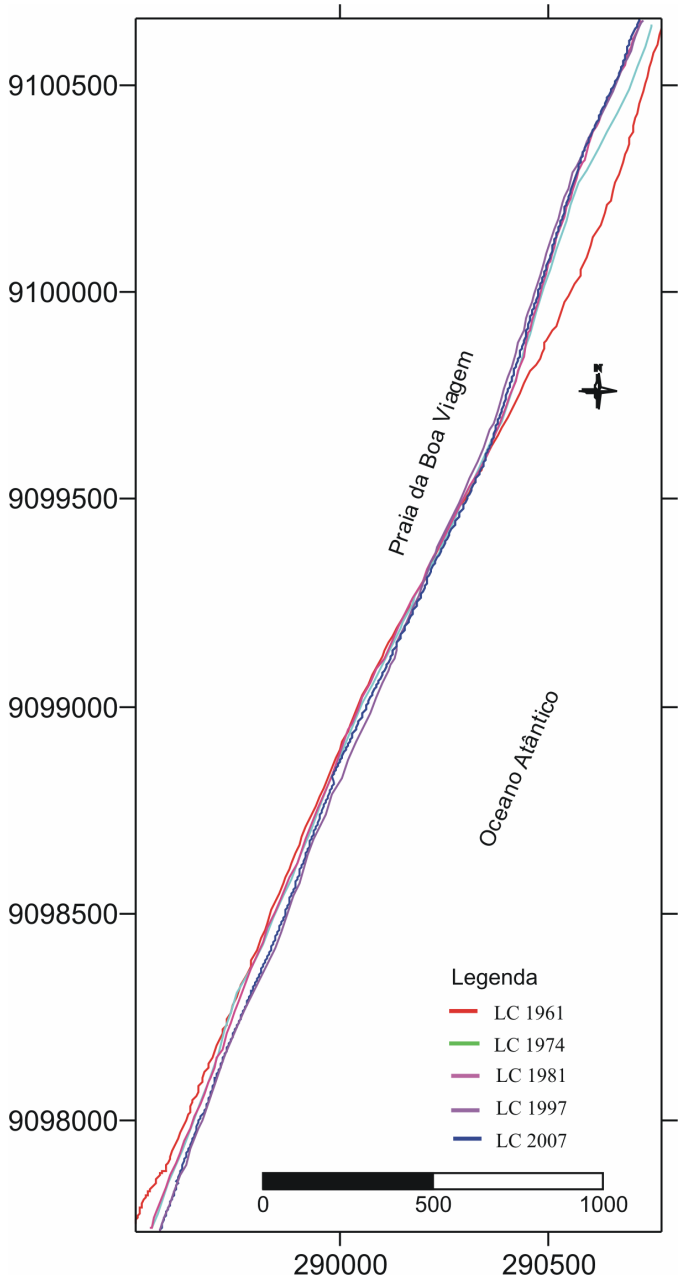

Figura 5 - Linhas de Costa de 1961, 1981, 1997 e 2007 do Setor C.

5 CONCLUSÕES

O Setor da área em estudo, localizado na praia do Pina apresentou uma progradação da linha de costa em direção ao oceano, apresentado esta região ampla região de praia entre a linha de costa de 1961 e os demais anos, com apresentando também a maior média.

Na parte norte do setor B, também apresentou uma larga faixa de praia, se estreitando em direção ao Setor C, onde foi observados os menores valores de médias, sendo estes negativos, correspondendo ao maiores avanços da linha de costa em direção ao continente. Os maiores valores de variância foram observados no Setor B e desvio padrão para o ano de 1981.

No Setor C, ao sul da área de estudo, onde encontra-se a obra de contenção do tipo aderente, houve um aumento progressivo no recuo da linha de costa em direção ao continente entre os anos de 1961 e 1998 e uma diminuição deste para o ano de 2007. Provavelmente este processo esta ligado à construção da obra realizada durante o ano de 1995.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração ao professor Dr. Jaime Bezerra Mendonça, pela linha de costa de 2007, a professora Mônica Ferreira Costa pela disponibilidade das fotos áreas referentes aos de 1974, 1981, 1997.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. C. M.; SEOANE, J. C. S.; COUTINHO, P. N., 2004. Geomorfologia da Plataforma continental de Pernambuco. In: Leça E. E., Neumann-Leitão, S. e Costa M.F. (Eds.) Oceanografia – Um cenário tropical, Recife, Ed. Bagaço, 39-57.

DUARTE, R. X**.,** 2002. Caracterização morfo-sedimentológica e evolução de curto e médio prazo das praias do Pina, Boa Viagem e Piedade, Recife, Recife/Jaboatão dos Guararapes – PE. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências, Pós-graduação em Geociências, Recife, 64p.

DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; LEÃO, Z. M. A. N.; AZEVEDO, A. E. G., 1990. Geologia do quaternário costeiro do Estado de Pernambuco**.** Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 20: 208-215.
DOMINGUES et al, 1990.

GREGÓRIO, M. N.; ARAÚJO, T. C. M.; VALENÇA, L. M. M., 2004. Variação sedimentar das praias do Pina e Boa Viagem, Recife (PE) – Brasil. Tropical Oceanography, Recife: v. 32, n. 1, p. 39-52.

KEMPF, M.; MABESSONE, M. J.; TINOCO, I. M., 1967/69. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1:125–148.

MANSO, V. A. V.; COUTINHO, P. N.; LIMA, A.T. O.; MEDEIROS, A. B.; ALMEIDA, L. E. S. B.; BORBA, A. L. S.; LIRA, A. R. A.; PEDROSA, F. J. A.; CHAVES, N. S.; DUARTE, R. X.; IVO, P. S., 1995. Estudos da erosão marinha na praia da Boa Viagem**.** Recife, Convênio ENLURB/FADE/LGGM – UFPE. Recife, 98 p. (Relatório Técnico).

MENDONÇA, F. J. B, 2005. Posicionamento de alta resolução – adequação e aplicação à morfologia costeira. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 94.

MUEHE, D., 1998. Geomorfologia costeira. In: Guerra, A. J. T. & Cunha, S. B. (Eds.) Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 253-306.

MUEHE2, D., 2001. O Litoral Brasileiro e sua compartimentação. In: Guerra, A. (Ed.) Geomorfologia do Brasil**.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 273-337.

MUEHE1, D., 2001. Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento. Revista Brasileira de Geomorfologia, Volume 2, Nº. 1 (2001) 35-44.

PEREIRA, L. C. C.; JIMENÉZ, J.; MEDEIROS, C., 2003. Environmental Degradation of the Littoral of Casa Caiada and Rio Doce, Olinda (PE), Brazil. Journal of Coastal Research, Itajaí, SI(35):502-205.

TEIXEIRA, S. B.; PINTO, C. A, 2002. Submarine Evidences of Holocene Shoreline Migration on Quarteira Coast (Southern Algarve-Portugal). Littoral 2002, The Changing Coast. EUROCOAST / EUCC, Porto – PortugaL. Ed. EUROCOAST – 8558-09-0.

TESSLER, M. G. & GOYA, S. C., 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. Revista do Departamento de Geografia, 17:11-23.