

**MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS DE PROTEÇÃO À COSTA:
O CASO DO MUNICÍPIO DE CAPÃO DA CANOA
NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (BRASIL)**

Tânia Marques Strohaecker^{1,2}; Elírio Toldo Jr.²

(1) Departamento de Geografia/UFRGS

(2) Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica - CECO/UFRGS

A zona costeira brasileira apresenta uma configuração socioespacial caracterizada pela diversidade ambiental e cultural forjada ao longo de sua formação e ocupação. Entre os processos estruturadores, destacam-se: a urbanização, a exploração do turismo, a reestruturação produtiva e a produção de alimentos. O segmento da costa oriental atlântica mais densamente ocupado se estende desde o estado do Rio Grande do Sul até a região metropolitana de Fortaleza, caracterizado pela significativa ocupação de perfil primordialmente urbano e pela valorização do uso do solo. No entanto, persistem nesse segmento da costa brasileira grandes extensões de terra com baixa densidade demográfica, decorrentes de atividades econômicas tradicionais como a silvicultura, a orizicultura, a pesca, a agricultura e pecuária extensivas.

A crescente pressão antrópica sobre os ecossistemas costeiros, notadamente nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, está a exigir a necessidade de ações de planejamento com a implementação de medidas preventivas não estruturais para a minimização de problemas como a erosão costeira, as inundações, os movimentos de massa, as ocupações irregulares em áreas de preservação ambiental, entre outros.

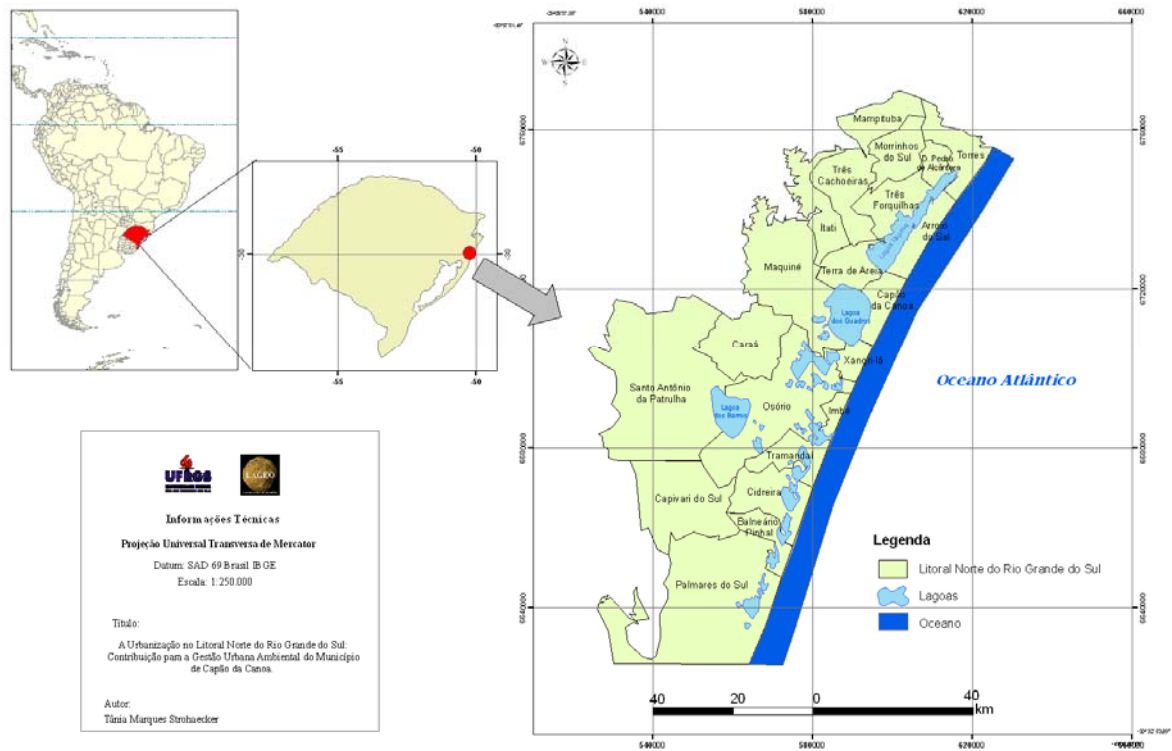
Área de Estudo e Objetivos

A área de estudo compreende a orla de Capão da Canoa, um dos vinte municípios que constituem a Aglomeração Urbana do Litoral Norte (FIG. 1 e 2) no estado do Rio Grande do Sul. O município de Capão da Canoa apresentou, no período 1991-2000, uma das maiores taxas de crescimento demográfico anuais do estado (5,09%), além de se constituir em um dos principais polos de centralidade urbana da região (STROHAECKER, 2007).

A linha de costa nessa região apresenta um comportamento erosivo e, no caso específico de Capão da Canoa, uma retrogradação moderada (TOLDO *et al.*, 2005). As praias de Capão da Canoa são arenosas, retilíneas, expostas, apresentando gradientes suaves de padrão dissipativo e dominadas pela energia de ondas, destacando-se o efeito das

marés meteorológicas e das ondas de infragravidade sobre a variabilidade morfodinâmica e a mobilidade do perfil praial.

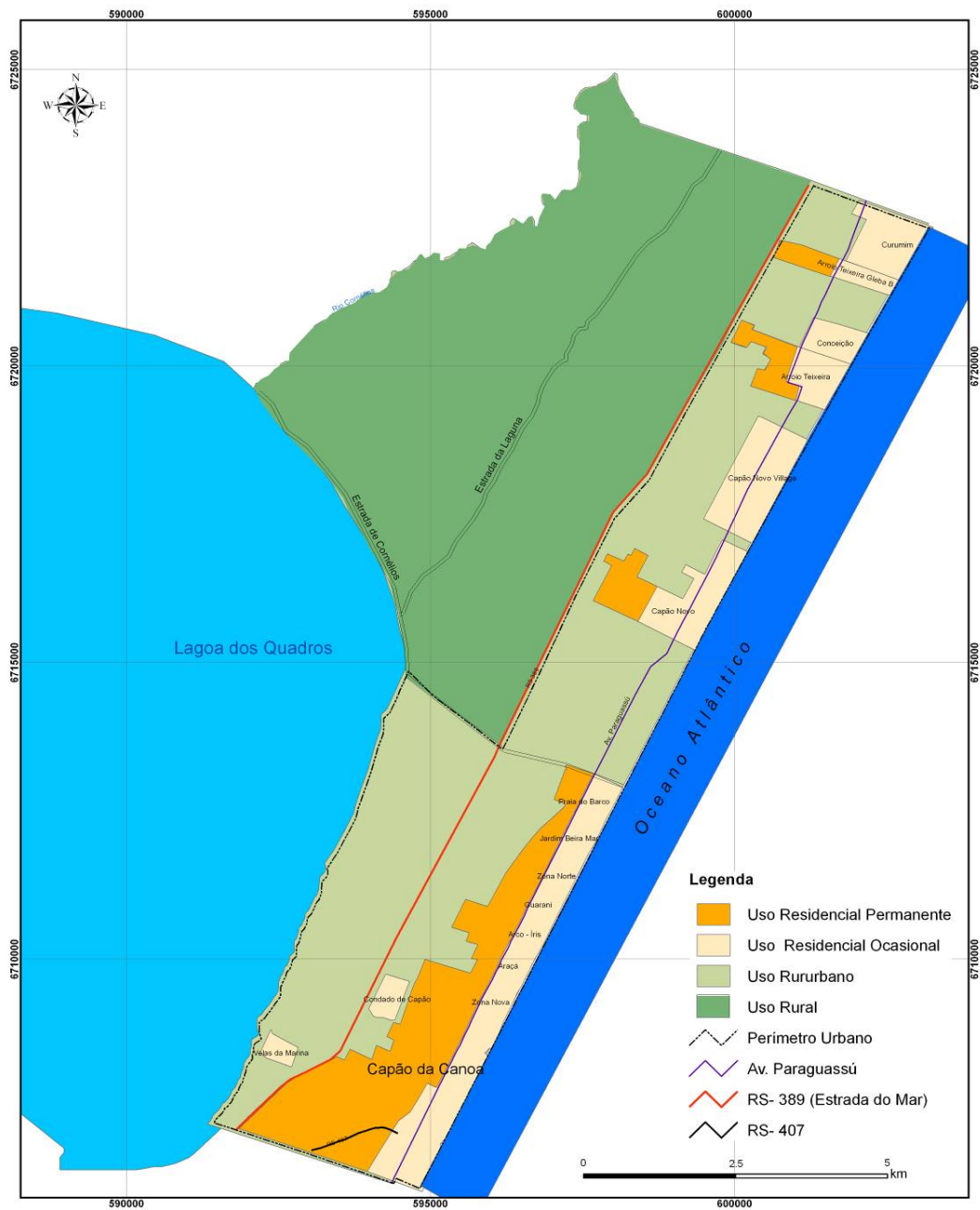
Figura 1 Localização do Litoral Norte no Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: STROHAECKER, T.M., 2007.

Por outro lado, as áreas mais urbanizadas do município de Capão da Canoa caracterizam-se pelo pequeno gradiente topográfico, pela incidência de solos argilosos de granulometria fina a muito fina a jusante, condicionando a ocorrência significativa de canais de drenagem pluvial em direção à praia emersa. O significativo seccionamento dos remanescentes campos de dunas frontais, devido ao escoamento pluvial intensificado pela impermeabilização das áreas urbanizadas, constitui-se em um dos principais problemas da área de estudo. É evidente que o processo de urbanização não é responsável, diretamente, pela erosão costeira. No entanto, a implantação de edificações dentro da faixa de resposta dinâmica da praia, decorrente dos efeitos da energia de ondas ou de uma provável elevação do nível médio do mar, pode contribuir para a retomada da área pelo mar, acarretando prejuízos econômicos e ambientais nas áreas mais urbanizadas.

Figura 2 Uso do Solo no Município de Capão da Canoa - 2005



Título:
A Urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul: Contribuição para a Gestão Urbana Ambiental do Município de Capão da Canoa.

Autora: Tânia Marques Strohaecker

Informações Técnicas
 Projeção Transversa de Mercator
 Origem da Quilometragem UTM:
 Equador e Meridiano Central ° W.G.R.
 Escala: 1:50.000
 Datum Horizontal: SAD 69
 Zona 22J

Fonte: STROHAECKER, T.M., 2007.

No sentido de contribuir com uma proposta de delimitação de faixa não edificada para fins de proteção e preservação da paisagem costeira do município de Capão da Canoa, em uma escala de tempo atual (anos e décadas), procurou-se identificar alguns cenários neste trabalho. Em primeiro lugar, um cenário de retrogradação de curto período (dias) decorrente dos efeitos de marés meteorológicas (ressacas). Em segundo lugar, um cenário de médio prazo (anos) devido aos efeitos de ondas de tempestade associados aos de ondas de infragravidade. Em terceiro lugar, um cenário de retrogradação de longo período (décadas) com uma provável elevação do nível médio do mar nos próximos cem anos. A partir desses cenários, propuseram-se três faixas não edificáveis, respectivamente, para curto, médio e longo prazo. Por fim, procurou-se indicar um conjunto de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade e em outros institutos jurídicos que possam auxiliar o poder público na gestão da orla

Metodologia e Operacionalização

A pesquisa baseou-se em fontes de dados secundários, através de bibliografia de caráter regional e em fontes de dados primários, através de observações em campo, de análise em ambiente computacional de imagem de alta resolução do satélite *Quickbird* e em modelo de elevação do terreno gerado para o setor mais urbanizado da orla do município de Capão da Canoa.

A dificuldade principal para a pesquisa era o desconhecimento de dados altimétricos de Capão da Canoa em meio digital. A solução encontrada foi utilizar-se um levantamento planialtimétrico, em meio analógico, na escala 1: 5.000, projeção UTM, Datum Córrego Alegre, localizado no arquivo morto da Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul, realizado em 1976, para a Companhia de Saneamento do Estado – Corsan. Essa planta foi reproduzida, digitalizada, georreferenciada no programa ENVI 4.0 e, após, vetorizada no programa AutoCAD, com a interpolação das cotas altimétricas, variando de zero a 10,5m e com uma equidistância de 0,50 m.

Como o levantamento planialtimétrico cobria apenas um trecho da cidade de Capão da Canoa, utilizou-se uma série de dados altimétricos do modelo SRTM da Nasa (*Shuttle Radar Terrain Model*), que apresenta uma resolução planimétrica de 90,0m e altimétrica de 1,0m, para, através de interpolação, produzir-se um Modelo Digital de Elevação.

Após a realização das interpolações, foram geradas imagens em níveis de cinza das altitudes do Modelo Digital de Elevação, geração do modelo de Drenagem Sintética no Software *Idrisi-Kilimanjaro* com diferentes palhetas de cores, de blocos diagramas tridimensionais em diferentes níveis de cinza com as curvas de nível, entre outros planos de informação. Esses produtos digitais foram essenciais para a geração de mapas de síntese, integrando vários planos de informação que balizaram, por sua vez, as propostas de intervenção.

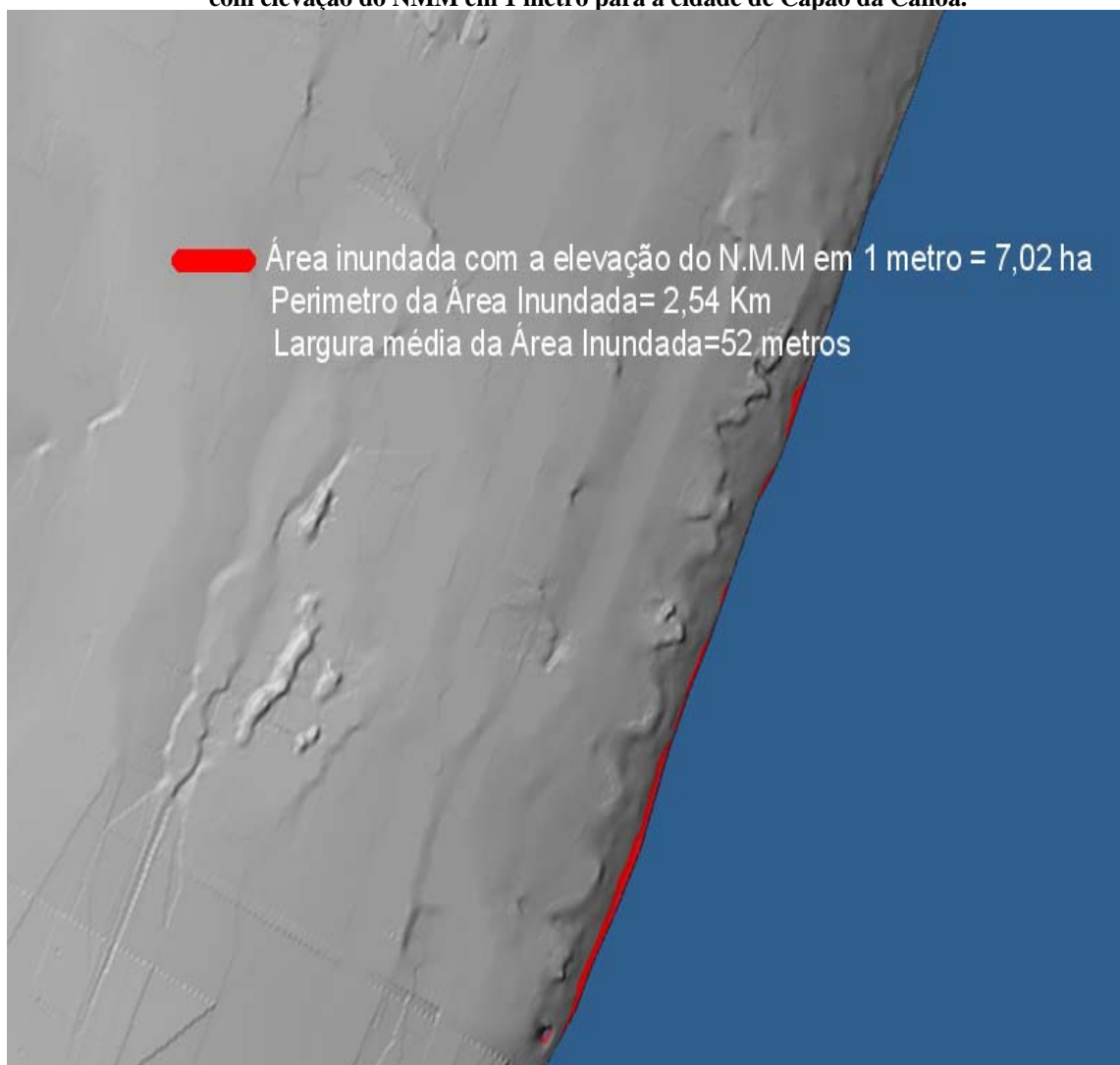
Discussão

A partir de parâmetros regionais, calculou-se a retrogradação de curto período (dias) decorrente dos efeitos de marés meteorológicas (ressacas) sobre as áreas adjacentes ao ambiente praial. Simulou-se o efeito de ondas de tempestade em ambiente computacional, a partir de modelo de elevação do terreno da área mais urbanizada de Capão da Canoa, associado a uma elevação do nível médio do mar em 1,0 m (ALMEIDA; ROSAURO; TOLDO, 1997), detectando-se uma inundação de 52 m nos trechos mais deprimidos, conforme apresenta a FIG. 3.

O modelo indica os bairros Centro, Zona Nova e os balneários mais próximos da sede urbana, ao norte, como os mais vulneráveis aos efeitos das marés meteorológicas, devido à extinção do campo de dunas frontais ou pela largura mínima do sistema dunar. Por sua vez, o setor sul da orla do município de Capão da Canoa, correspondente ao bairro Navegantes, apresenta as melhores condições de proteção à costa, devido à extensão do campo de dunas frontais ser igual ou superior à largura da pós-praia.

Para o cenário de retrogradação de médio prazo (anos), levou-se em consideração a inundação por ondas de infragravidade sobre a área adjacente ao ambiente praial, conforme apresentam os trabalhos de Coli (2000); Wainer (1963); e Ruggiero *et al.* (1996). A incidência de uma onda muito longa, proveniente de águas profundas, que se espalha sobre a praia até a dissipação final de sua energia, ou seja, até o limite onde a zona de varrido (*swash zone*) intercepta a praia seca, gera expressiva sobre-elevação do nível da água do mar (*run-up waves*).

FIGURA 3 – Cenário de retrogradação de curto período (dias) associado a marés meteorológicas com elevação do N.M.M em 1 metro para a cidade de Capão da Canoa.



Fonte: STROHAECKER, T. M., 2007.

Ruggiero *et al.* (1996) propuseram a seguinte equação para a determinação da escala vertical de distribuição do *run-up* (L_R):

$$L_R = 0,27 (\beta H_0 L_0)^{1/2}$$

onde:

β = declividade da praia;

H_0 = altura da onda em águas profundas (m);

L_0 = comprimento da onda em águas profundas (m).

Assim, baseado em Coli (2000) e Wainner (1963), considerou-se $\beta = 0,016$; $H_0 = 6,64$ m; e $L_0 = 218,00$ m, resultando o valor de $L_R = 1,30$ m.

A partir do modelo de elevação do terreno da área mais urbanizada de Capão da Canoa, associado a uma elevação do nível médio do mar em 1,30 m por ondas do tipo *run-up* (RUGGIERO *et al.*, 1996), detectou-se uma inundação de 78 m nos trechos mais deprimidos.

Portanto, o cenário de retrogradação de médio prazo proveniente da associação dos efeitos de ondas de tempestade e de ondas de infragravidade indica uma faixa de inundação de 130 m nos segmentos costeiros de cota mais baixa no município de Capão da Canoa. Nesse sentido, a preservação e o manejo do campo de dunas frontais se constituem em importantes instrumentos para a proteção de costas abertas, propensas a um clima de ondas mais agressivo, como as do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

Por sua vez, o cenário de retrogradação de longo período (décadas), com uma provável elevação do nível médio do mar nos próximos cem anos, está baseado em MUEHE (2004) e em uma série de trabalhos de cunho regional, conforme detalhamento a seguir. Segundo Almeida *et al.* (1999), a profundidade de fechamento do perfil de praia é constituída de dois limites: o oceânico e o litorâneo. O limite oceânico de fechamento do perfil de praia (d_2) se estende até a profundidade na qual a ação das ondas sobre o transporte sedimentar e sobre a variabilidade topográfica do fundo marinho passa a ser insignificante. Conforme Gruber *et al.* (2003), a zona de baixa dinâmica na antepraia ocorre após os -11,0 m. Para fins de simplificação, adotou-se a isóbata -10,0 m (MUEHE, 2004) como referência do limite externo ou oceânico do perfil de fechamento de praia.

O limite litorâneo da praia ($d_{1,1}$), que representa a profundidade a partir da qual não ocorre ou ocorre de forma incipiente o transporte transversal e/ou longitudinal de sedimentos, levantado a partir de um ano de observações da altura de onda, foi calculado por Almeida *et al.* (1999) em 7,5 m. Nicholls *et al.* (1995) adotam um coeficiente de 1,75 para ajustar o valor de d_1 a um período de cem anos. Desse modo, a utilização dos dois limites ($d_{1,1}$) e ($d_{1,100}$) permite fixar uma faixa mínima e máxima para a profundidade de fechamento do perfil de praia. No presente caso, adotou-se $d_{1,100} = 13,125$ m, ou seja, $(1,75 \cdot d_{1,1})$.

Por outro lado, para definir-se o limite terrestre, considerou-se o alcance máximo do processo morfodinâmico atual e o efeito de uma possível elevação do nível do mar (MUEHE, 2004). No primeiro caso, para praias arenosas com padrão dissipativo, o limite dinâmico da praia emersa é o do alcance máximo do processo deposicional de sedimentos provenientes da praia, ou seja, a base do campo de dunas. No segundo caso, na hipótese de uma elevação do nível médio do mar, adotou-se como referência a cota de 0,59 m acima do nível médio do mar atual, a partir do cenário mais crítico estabelecido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007:11).

Para o cálculo da retrogradação da linha de costa em praias arenosas expostas, adotou-se a lei de Bruun (BRUUN, 1962 *apud* MUEHE, 2004) para a determinação da largura da orla, segundo a equação:

$$R = \frac{SLG}{H}$$

onde:

R = retrogradação devido à elevação do nível médio do mar (m);

S = elevação do nível médio do mar (m);

L = comprimento do perfil ativo (m);

H = altura do perfil ativo (m);

G = proporção de material erodido que se mantém no perfil ativo.

A altura do perfil ativo (H) foi determinada pelo somatório da altura da feição emersa ativa (h = topo da duna frontal) com a profundidade de fechamento do perfil ($d_{1,1}$) ou ($d_{1,100}$), ou seja, $H = h + (1,75 \cdot d_{1,1})$.

Neste trabalho adotou-se o levantamento realizado por Weschenfelder *et al.* (1997) como padrão de referência da altura média dos campos de dunas frontais, devido ao maior detalhamento de perfis ao longo da costa setentrional rio-grandense. Dessa maneira, verificou-se que existem diferenças na altura do campo de dunas em Capão da Canoa: a) no setor norte, que compreende as praias de Arroio Teixeira e Curumim, adotou-se a média de 4,48 m de altura; b) no setor médio, que compreende o balneário de Capão Novo, adotou-se a média de 1,40 m; c) no setor sul, que compreende a orla do bairro Navegantes, adotou-se a altura média de 4,00 m.

O comprimento do perfil ativo (L) é a distância entre a elevação máxima do perfil ativo e a profundidade de fechamento. O valor de L foi obtido a partir das Cartas

Náuticas N^o 2000 e 2010, da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) do Ministério da Marinha, de 1964, para três setores da orla de Capão da Canoa. O valor de G foi fixado em 1 (MUEHE, 2004).

Dessa forma, os dados calculados para os três setores foram:

- Para o setor norte, em Curumim:

(h= 4,48 m; H=17,605; S = 0,59 m; L = 247 m; **R= 8,28 m**)

- Para o setor médio, em Capão Novo:

(h= 1,40 m; H= 14,525; S = 0,59 m; L = 376 m; **R= 15,27 m**)

- Para o setor sul, no bairro Navegantes:

(h= 4,0 m; H= 17,125; S = 0,59 m; L = 505 m; **R= 17,40 m**)

Para fins de simplificação, adotou-se como parâmetro geral uma retrogradação no longo prazo de 20,00 m. Teoricamente, os setores mais vulneráveis a uma provável elevação do nível médio do mar nos próximos cem anos seriam os bairros Centro, Zona Nova e a maioria dos balneários¹ ao norte da sede urbana. Em tese, o segmento que não seria afetado diretamente pelo avanço do mar seria o sul, onde se localiza o bairro Navegantes (FIG. 4), que apresenta um distanciamento adequado do sistema praial, conforme relatado por Tabajara *et al.* (2005).

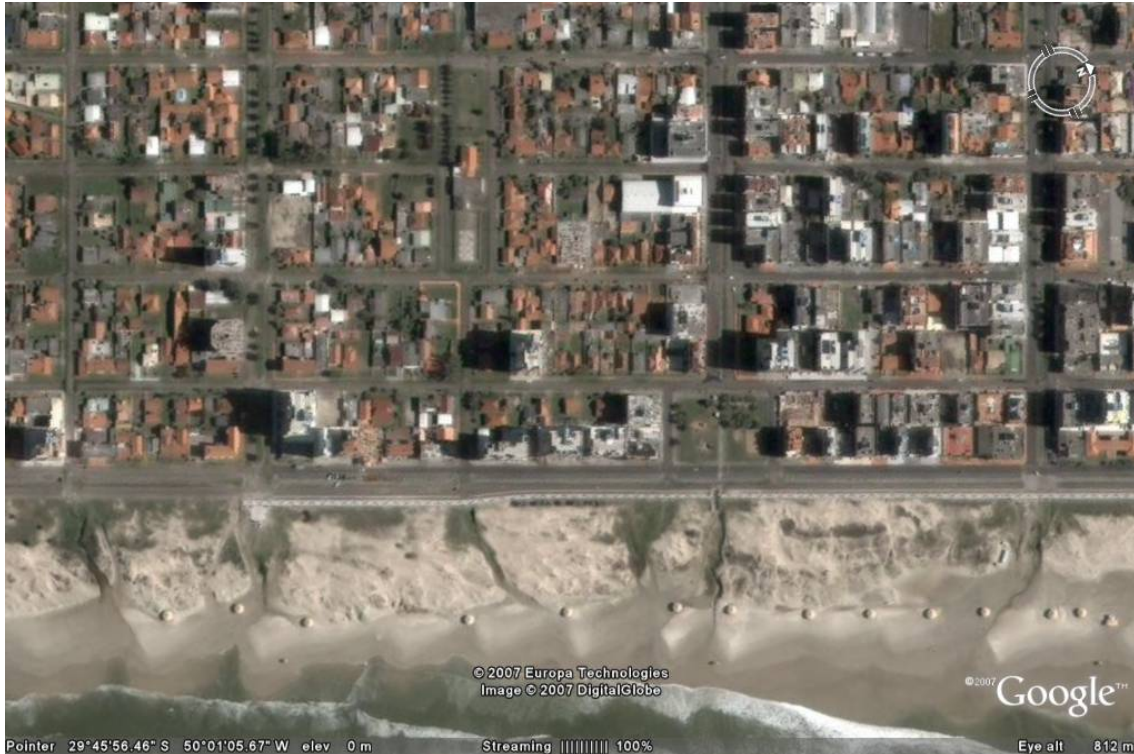
Por outro lado, a urbanização crescente de setores adjacentes à orla provoca o seccionamento do sistema dunar, devido à maior incidência de canais de drenagem, à impermeabilização do solo e ao pisoteio. Portanto, nas áreas litorâneas mais urbanizadas é necessário adotar-se medidas integradoras que levem em conta tanto os fatores impactantes da retroterra como as provenientes do sistema praial.

Para finalizar este item, propõem-se como limites de segurança para a orla de Capão da Canoa três faixas de não edificação à retaguarda da praia: a) uma faixa mínima de 52 m, no curto prazo, levando-se em consideração os efeitos das ondas de tempestade (ressacas); b) uma faixa mínima de 130 m de largura, no médio prazo, levando-se em consideração os efeitos decorrentes da associação de marés meteorológicas e de ondas de infragravidade; c) uma faixa mínima de 150 m de largura, no longo prazo, decorrente dos

¹ Com exceção do loteamento Capão Novo Village, que apresenta preservação do campo de dunas frontais e implantação de parque linear à linha de praia com lagos de retenção da drenagem pluvial.

efeitos associados de ressacas e de ondas de infragravidade com a elevação do nível médio do mar em 0,59 m.

FIGURA 4 – Vista aérea do bairro Navegantes no setor sul da cidade de Capão da Canoa - 2007



Fonte: Imagem *Digital Globe* captada do visualizador *GoogleEarth* 2007. Acesso em 30 de jan. 2007.

Portanto, os cenários e delimitações propostas visam a preservação e a proteção da paisagem costeira como forma de evitar prejuízos econômicos e ambientais nas áreas mais urbanizadas. No próximo item procura-se detalhar essas propostas com a indicação de medidas preventivas para a gestão integrada do ambiente costeiro.

Medidas Preventivas de Proteção à Costa

O Decreto Federal N^o 5.300/04 (BRASIL, 2004), que dispõe sobre as regras de uso e ocupação da Zona Costeira, entre outros dispositivos, fixa, em seu Art. 23, como limite marítimo da orla, a isóbata de 10 m; e como limite terrestre da orla, 50 m em áreas urbanizadas ou 200 m em áreas não urbanizadas, “*demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas,*

manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acrescidos” (BRASIL, 2004).

No item anterior, propôs-se como limite de segurança para a orla de Capão da Canoa uma faixa mínima de 52 m de largura à retaguarda da praia (no curto prazo) para minimizar os efeitos de ondas de tempestade. Portanto, o limite mínimo proposto para curto prazo é similar ao fixado pelo Decreto Federal N^o 5.300/04 para as áreas urbanas. No entanto, como a maioria das áreas urbanas adjacentes à orla de Capão da Canoa sequer respeita o limite proposto de 52 m, procurou-se indicar instrumentos previstos no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) e em outros institutos jurídicos para subsidiar o Poder Público na gestão da orla, sintetizados no QUADRO 1.

Nos setores mais propensos a impactos decorrentes de marés meteorológicas e de ondas longas sugere-se a obrigatoriedade de recuos frontais maiores para as novas edificações, disciplinando preventivamente a ocupação do solo. Essa medida pode ser integrada à possibilidade do proprietário transferir o potencial de construção para outro imóvel ou vendê-lo a outro investidor, regulamentado através do instrumento da transferência do direito de construir, conforme apresentado no QUADRO 1. Dessa forma, gradativamente, as áreas ocupadas seriam reincorporadas ao domínio público², possibilitando a fixação de faixa de segurança para a orla marítima.

Seria oportuna a inclusão de normas para fins de parcelamento urbano disciplinando sobre a face dos quarteirões adjacentes à orla (mínima de 120 m e máxima de 200 m) para evitar-se que o escoamento superficial das águas pluviais direcionado pelas vias seccione em muitos pontos o sistema de dunas frontais (RIO GRANDE DO SUL, 1994; CASTELLO, 2008).

A fixação de faixa de não ocupação para fins de proteção da costa, decorrente da provável elevação do nível médio do mar no longo prazo, deverá ser regulamentada pelos órgãos competentes. No entanto, o município pode se precaver das conseqüências do fenômeno ao disciplinar o parcelamento do solo nas áreas ainda não urbanizadas, estabelecendo a obrigatoriedade da implantação de parque linear adjacente ao

² Nesse particular, a cobrança do laudêmio e do foro de imóveis assentados sobre terrenos de marinha (respectivamente, Decreto-lei N^o 2.398/87 e Lei N^o 9.636/98 e sua regulamentação em 2001), através da Secretaria do Patrimônio da União, constitui-se em outro instrumento que objetiva muito mais o disciplinamento da ocupação urbana do que a tributação, salvaguardando o interesse coletivo em detrimento do interesse privado.

sistema praial com uma largura mínima de 150 m, a partir do reverso do sistema dunar, conforme cenário previsto no item anterior.

Nas áreas já ocupadas devem se prever instrumentos compensatórios aos proprietários no seu direito de construir, descontadas as áreas apropriadas indevidamente do sistema praial, ou por intermédio, categoricamente, do instrumento de desapropriação por interesse público.

QUADRO 1
Instrumentos Jurídicos que Viabilizam uma Zona de Proteção à Costa nos Municípios Litorâneos

Legislação	Instrumento	Sugestão	Localização
Plano Diretor	Recuo frontal (recuo de jardim) para as novas edificações.	Ampliar ao máximo a largura do recuo frontal.	Imóveis situados nas vias adjacentes à orla marítima.
Estatuto da Cidade*	Transferência do direito de construir	Proprietário do imóvel pode transferir ou vender o estoque potencial de construção a outro investidor.	Imóveis situados nas vias adjacentes à orla marítima.
Estatuto da Cidade*	Direito de preempção	Preferência de compra pelo poder público municipal para implantação de parque linear à orla.	Áreas mais vulneráveis aos efeitos da energia de ondas e elevação do nível médio do mar.
Legislação municipal específica	Parcelamento do Solo Urbano	Obrigatoriedade de implantação de parque linear adjacente à orla com, no mínimo, 150 m de largura.	Vazios urbanos; Glebas a serem parceladas para fins de loteamento.
Legislação municipal específica	Parcelamento do Solo Urbano	Face de quarteirão voltada para a orla fixada, no mínimo, em 120 m e, no máximo, em 200 m.	Vazios urbanos; Glebas a serem parceladas para fins de loteamento.
Decreto-lei 3.665/41	Desapropriação	Para fins de implantação de parque linear à orla.	Áreas vulneráveis aos efeitos da energia de ondas e elevação do nível médio do mar.

(*) É necessário instituir legislação específica, em nível municipal, coadunada ao que estabelecem a Lei Orgânica e o Plano Diretor.

Considerações Finais

A implantação de edificações dentro da faixa de resposta dinâmica do sistema praial, devido aos efeitos da energia de ondas ou de uma provável elevação do nível médio do mar, pode condicionar a retomada da área pelo mar, acarretando prejuízos econômicos e ambientais aos municípios litorâneos. Dessa maneira, o estabelecimento de limites para uma zona de proteção à costa constitui-se em elemento crucial para o planejamento e o gerenciamento costeiro, garantindo-se a manutenção de seu equilíbrio dinâmico.

No sentido de contribuir com uma proposta de delimitação de faixa não edificada para fins de proteção e preservação da paisagem costeira no município de Capão da Canoa, no Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, numa escala de tempo atual (anos e décadas), procurou-se neste trabalho apresentar três cenários. Em primeiro lugar, um cenário de retrogradação de curto período (dias) decorrente dos efeitos de marés meteorológicas. Em segundo lugar, um cenário de médio prazo associando os efeitos das ondas de tempestade (ressacas) com os de ondas de infragravidade. Em terceiro lugar, um cenário de retrogradação de longo período (décadas) com uma provável elevação do nível médio do mar de até 0,59 m até o final do presente século.

Em síntese, propõe-se como limites de segurança para a orla de Capão da Canoa, a partir da retaguarda da praia, uma faixa de 52 m de largura, no curto prazo; uma faixa de 130 m de largura, no médio prazo e, no longo prazo, uma faixa de não ocupação de 150 m de largura, como forma de se preservar e se proteger a paisagem costeira e se evitar prejuízos econômicos e ambientais nas áreas mais urbanizadas sob uma perspectiva de elevação do nível médio do mar até o final do século. Por fim, indicou-se um conjunto de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade (Lei Federal N^o 10.257/2001) e em outros institutos jurídicos para subsidiar o poder público na gestão da orla.

Referências

ALMEIDA, L. E... [et al.]. Retreat of the Rio Grande do Sul Coastal Zone, Brazil. In: MARTINS, L.R.; SANTANA, C.I. (Eds.). **Non Living Resources of the Southern Brazilian Coastal Zone and Continental Margin**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 62-68, 1999.

ALMEIDA, L.E.S.B.; ROSAURO, N.M.L.; TOLDO JR, E.E. Análise preliminar das marés na barra do rio Tramandaí (RS – Brasil). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 12., 1997. Vitória, **Anais...** Vitória: ABRH, 1997.

BRASIL. Decreto N^o 5.300 de 7 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/jsp/jsp/jornaiscompletos_leitura.jsp#pesquisa> Acesso em: 09 jan. 2009.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei N^o 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/leisest.html>>. Acesso em: 23 de nov. 2008.

CASTELLO, I. R.; **Bairros, loteamentos e condomínios**: elementos para o projeto de territórios habitacionais. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

COLI, A.B. **Estudo sobre o clima de ondas em Rio Grande, RS**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 2000.

GRUBER, N.L.S...[et al.]. Morfodinâmica de antepraia e variabilidade dos perfis de equilíbrio no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2., 2003. Recife, **Anais...** Recife: UFC, 2003.

IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2007**: the physical science basis - summary for policymakers. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>>. Acesso em: 05 mar 2008.

MUEHE, D. Definição de limites e tipologias de orla sob os aspectos morfodinâmico e evolutivo. In: BRASIL. **Projeto Orla**: subsídios para um projeto de gestão. Brasília: Ministério do Meio Ambiente - Secretaria do Patrimônio da União, p.11-30, 2004.

NICHOLLS, R.J... [et al.]. Impacts and responses to sea-level rise: qualitative and quantitative assessments. In: **Journal of Coastal Research**. Ulster, Northern Ireland: University of Ulster, 1995.

RIO GRANDE DO SUL. Lei N^o 10.116, de 23 de março de 1994. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 24 de março de 1994. Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 1994.

RUGGIERO, P.; KOMAR, P.D.; Mc. DOUGLAL, W.G. Extreme water levels, wave runup and coastal erosion. In: COASTAL ENGINEERING CONFERENCE, 25., 1996. **Proceedings...**, 1996. American Social Civil Engineering, p. 2793-2805.

STROHAECKER, T. M. **A urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul**: contribuição para a gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa. 2007. Tese (Doutorado em Geociências). Curso de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. 2 V. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/bibliotecadigital/tesesdissertacoes>> Acesso em: 20 jan. de 2009.

TABAJARA, L.L... [et al.]. Vulnerabilidade e classificação das dunas da praia de Capão da Canoa, Litoral Norte do Rio Grande do Sul. In: MARTINS, L.R.; BARBOZA, E.G. (Eds.). **GRAVEL**, Porto Alegre, n. 3, p. 71-84, 2005.

TOLDO JR., E.E. [et al.]. Retração e progradação da Zona Costeira do Estado do Rio Grande do Sul. In: MARTINS, L.R.; BARBOZA, E.G. (Eds.). **GRAVEL**, Porto Alegre, n. 3, p. 31-38, 2005.

WAINER, I.J. Análise e previsão das alturas de onda em Tramandaí. **Relatório técnico**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1963.

WESCHENFELDER, J... [et al.] Caracterização morfológica das praias oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, RS. In: **Notas Técnicas**, Porto Alegre, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, n. 10, p.35-48, 1997.

