

# Caracterização socioambiental da orla marítima da praia da Caponga – Litoral Leste do Estado do Ceará: subsídio ao gerenciamento costeiro.

G. C. Rocha<sup>1</sup>; M. T. M. Diniz<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 64.240-000, Piripiri –Piauí, Brasil.*

*glairtongeo@ifpi.edu.br*

*<sup>2</sup>Departamento de História e Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó – Rio Grande do Norte - Brasil, 59.300-000*

*tuliogeografia@gmail.com*

*(Recebido em 11 de janeiro de 2013; aceito em 13 de janeiro de 2014)*

---

Os ambientes costeiros são notadamente dinâmicos, respondendo a alterações numa velocidade muito maior que outras unidades ambientais no interior do continente. Assim são sensíveis às modificações provocadas pelo homem, podendo levar a consequências indesejadas. Uma das formas de evitar efeitos negativos é através do planejamento e da gestão costeira, que deve considerar as características da dinâmica ambiental local. A área de estudos compreende a praia da Caponga, cidade de Cascavel, Litoral Leste do estado do Ceará. A erosão costeira é um sério problema enfrentado pela praia. Além dos prejuízos visíveis configura-se como mais um empecilho ao desenvolvimento de atividades produtivas, como o turismo e o comércio. A complexidade da realidade e o grau de alterações estético-paisagísticos tornam mais complexa a conjuntura socioambiental do lugar, dificultando a implantação de medidas de disciplinamento de uso. Com o objetivo de compreender a evolução ambiental do lugar, utilizou-se dados oficiais, bem como informações colhidas em campo. Dessa forma foi possível contribuir com reflexões e subsídios ao desenvolvimento de modelos participativos de gestão, chegando a constatar que, apesar de não possuir influência determinante para a economia local, o processo erosivo torna-se mais um empecilho ao desenvolvimento das atividades produtivas ali desenvolvidas. Assim, a implementação de modelos de planejamento e gestão que possam envolver as camadas populares, a iniciativa pública e privada e os órgãos responsáveis tornam-se uma alternativa para a mitigação dos conflitos existentes, no intuito de traçar metas e planos de ações mais eficazes e adequados às particularidades do lugar em questão.

Palavras-chave: ambientes costeiros, gestão costeira, dinâmica ambiental.

## **Characterization of environmental seafront beach Caponga - East Coast of the State of Ceará: subsidy to coastal management.**

The coastal environments are remarkably dynamic responding to changes in a much greater speed than other environmental units within the continent, thus, they are sensible to changes caused by humans leading to unwanted consequences. One of the ways to avoid negative impacts is through planning and coastal management that to optimize the results should consider the dynamic characteristics of the local environment. The study area includes the Caponga Beach, in the city of Cascavel, east coast of Ceará State. The coastal erosion is a serious problem faced by Beach. Besides the visible damages, it configures a barrier to the development of productive activities such as tourism and commerce. Moreover, the complexity of the reality and the level of aesthetics landscape modifications turn more complex the social and environmental conjuncture being difficult the implantation of measures of uses form of the land. This research had as main objective to understand the ambient evolution. Through official data, it was possible to contribute with reflections and subsidies to the development of participative models of management. The results evidenced that although the erosive processes are not a determinative influence for the local economy, they are a barrier for the development of the productive activities developed there. Thus, the implementation of models of planning and management that can involve popular layers, public and private initiative and responsible agencies becomes an alternative for the reduction of the existing conflicts, tracing goals and actions plans more efficient and adjusted for Caponga Beach.

Keywords : coastal environments, coastal management, dynamic.

## 1. INTRODUÇÃO

A orla é uma estreita faixa de contato entre os meios terrestres e os marítimos, extremamente sensível aos processos oceanográficos que modificam a linha de costa, seja por erosão ou acréscimo de material [6]. Geralmente, considera-se como limite marinho a isóbata de 10 metros de profundidade, e os limites terrestres adequam-se às realidades do lugar, podendo se estender de 50 metros em áreas urbanizadas a 200 metros em áreas não urbanizadas, contados a partir do reverso do campo de dunas frontais.

Apesar de apresentarem vulnerabilidade acentuada aos processos erosivos por conta da intensa movimentação de sedimentos e a elevação do nível do mar, devido ao baixo gradiente de profundidade do fundo marinho, a orla marítima brasileira vem sofrendo um intenso processo de urbanização, verificado por Moraes (1999) [3], pelo notável crescimento populacional urbano das cidades litorâneas. A crescente pressão populacional vem se mantendo nas duas últimas décadas, associadas principalmente ao desenvolvimento de atividade de lazer, turismo, veraneio e ao comércio imobiliário.

Na tentativa de mitigar os problemas e tornar o gerenciamento costeiro mais eficaz, o poder público tem desenvolvido políticas de planejamento ambientais e territoriais específicos para a zona costeira, como é o caso do Projeto Orla, no Ceará.

O Projeto Orla surge como uma iniciativa inovadora a nível nacional, pois estabelece diretrizes que visam disciplinar o uso e a ocupação da costa de acordo com as especificidades ambientais, sociais e econômicas de cada lugar. Este plano busca o estabelecimento de novos limites que possam restringir e disciplinar o uso, pois durante muito tempo, os limites legais para restrição de uso correspondiam à faixa de terra de 33 metros dos terrenos de marinha e seus acrescidos, estabelecidos de acordo com a preamar média do ano de 1831. Esses limites não são suficientes para preservar a integridade desses ambientes. Esse projeto é conduzido pelo Ministério do Meio Ambiente e supervisionado pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), com o objetivo de compatibilizar as políticas estatais ambientais e patrimoniais e descentralizar as ações.

Para a eficácia de tais políticas se faz necessária a elaboração de zoneamentos ambientais em macro, meso e micro escalas, além de caracterizações pontuais e classificações genéricas, que evidenciem as mais diversas realidades ao longo da costa brasileira.

O Ceará é um estado de vocação litorânea e isto fica perceptível quando se analisa a densidade demográfica do estado, pois ao considerar os números médios estaduais, percebe-se que eles são cerca de dez vezes menores do que a densidade média dos municípios litorâneos [3]. O uso e a ocupação da zona costeira cearense tornam evidentes, em alguns pontos, problemas como a erosão costeira e os conflitos pela posse e uso da terra. Tais problemas são gerados, em muitos casos, pelo desenvolvimento de atividades humanas incompatíveis com a dinâmica natural, aliados à ausência de ferramentas de gestão territorial e ambiental.

Assim, o trabalho teve como objetivo principal realizar a classificação socioambiental da orla da Praia da Caponga, podendo, então, subsidiar o desenvolvimento de ferramentas de gestão e auxiliar a tomada de decisão por parte do poder público. Com essa finalidade, foram selecionadas algumas variáveis como textura dos sedimentos, tipo de exposição da orla à ação das ondas, intensidade da malha urbana, além de características socioeconômicas da comunidade local.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

A Praia da Caponga está localizada no município de Cascavel, no litoral Leste do estado do Ceará (Figura 1), e exemplifica a problemática acima mencionada, apresentando um severo processo de erosão costeira. O processo afeta as estruturas urbanas próximas à linha de costa, representando prejuízos econômicos bem como riscos à comunidade local [10].

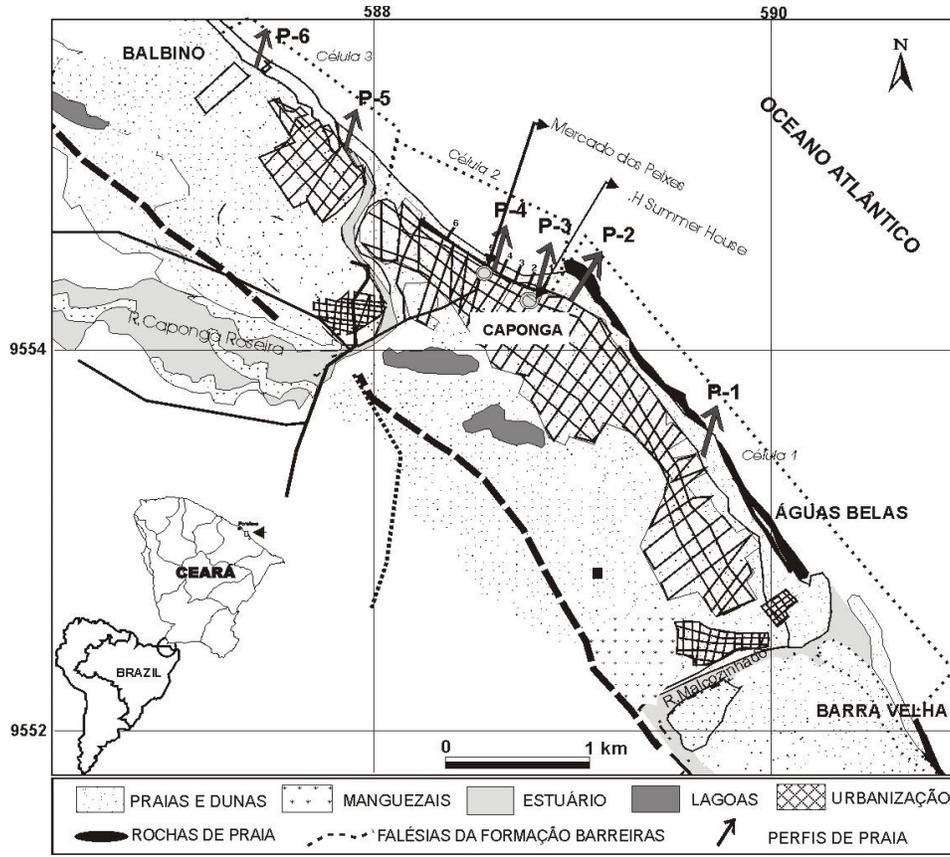


Figura 1: Localização da área de estudos. (FONTE: Pinheiro et al. 2000).

## 2.2. Características dos sedimentos

A amostragem foi realizada em campanhas de campo durante os anos de 1999 e 2000 por Pinheiro (2000) [9], e em 2007 por Rocha (2008) [10], na estação chuvosa e na estação de estiagem. Os sedimentos foram coletados de forma superficial em feições distintas da praia, estirâncio e antepraia, visto que o berma e a pós-praia encontram-se descaracterizados em consequência da urbanização. O objetivo da análise foi verificar o intervalo granulométrico característico do trecho em estudo [4, 9, 10]. As amostras foram tratadas no Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica (LGCO) da Universidade Estadual do Ceará. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e armazenado adequadamente para análise laboratorial, seguindo as seguintes etapas:

- Lavagem dos sedimentos para a retirada dos sais;
- Secagem da amostra, realizada em estufa, a 60°C;
- Quarteamento da amostra para preservar a homogeneidade;
- Peneiramento úmido, separando a fração fina da grosseira;
- Peneiramento seco, feito com um agitador mecânico do tipo *rotap*, para a separação e quantificação das frações de areia.
- Tratamento estatístico dos resultados.

A classificação dos sedimentos foi realizada em escala  $fi \phi$ , sendo os valores em  $fi$  obtidos a partir da transformação de valores em milímetros pela seguinte fórmula:

$$\phi = \log (\text{mm}^{-1}) / \log (2),$$

A Tabela 1 mostra a relação entre o diâmetro expresso em  $\sigma_i$  e em milímetros, com a respectiva classificação granulométrica.

Tabela 1: Classificação granulométrica através do diâmetro.

Classificação	Tamanho em $\sigma_i$	Tamanho em mm
Areia muito grossa	- 1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,0625
Silte	4 a 8	0,0625 a 0,0039
Argila	> 8	<0,0039

Fonte: (MUEHE, 2011).

Os resultados foram expressos em tabelas (2 e 3) contendo parâmetros estatísticos como a classificação pela média gráfica, o desvio padrão gráfico e a assimetria gráfica. No caso, medida de tendência central e medidas de dispersão, respectivamente.

A média gráfica ( $M_z$ ) é expressa pela seguinte equação [7]:

$$M_z = \frac{\phi_{84} + \phi_{50} + \phi_{16}}{3}$$

A partir do diâmetro médio em  $\phi$  foi calculado o desvio padrão gráfico ( $\sigma_I$ ) e assimetria gráfica ( $Sk_1$ ), através das seguintes fórmulas [7]:

$$\sigma_I = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6,6}$$

$$Sk_1 = \frac{\phi_{84} + \phi_{16} + 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

O desvio padrão gráfico ( $\sigma_I$ ) permitiu classificar as amostras quanto ao selecionamento, conforme tabela abaixo:

Tabela 2: Relação entre desvio padrão gráfico e selecionamento das amostras.

Selecionamento	Desvio Padrão ( $\sigma_I$ )
Muito bem selecionado	< 0,35
Bem selecionado	0,35 a 0,50
Moderadamente bem selecionado	0,50 a 0,71
Moderadamente selecionado	0,71 a 1,00
Mal selecionado	1,00 a 2,00
Muito mal selecionado	2,00 a 4,00
Extremamente mal selecionado	> 4

Fonte: (MUEHE, 2011)

Os valores de assimetria gráfica permitiram a seguinte classificação:

Tabela 3: Classificação da amostra quanto a assimetria.

Classificação da assimetria	Valores
Assimetria muito negativa	< 0,35
Assimetria negative	0,35 a 0,50
Simétrica	0,50 a 0,71
Assimetria positive	0,71 a 1,00
Assimetria muito positive	1,00 a 2,00

Fonte: (MUEHE, 2011)

Os dados foram comparados com informações existentes no banco de dados do Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da Universidade Estadual do Ceará (LGCO), referentes aos anos de 1999 e 2000, sendo úteis para inferir o efeito das ondas no processo erosivo.

## 2.2. Classificação da Orla quanto ao tipo de exposição

Segundo Muehe (2001) [6], observa-se, em relação à forma e posição da orla, três situações genéricas, que são:

1. as orlas *abrigadas*, caracterizadas pela formação de golfos, baías e outros ambientes resguardados da ação direta das ondas, típica em litorais recortados. Geralmente apresenta sedimentos de granulometria fina e formato côncavo;
2. as orlas *expostas*, por sua vez, são submetidas à ação direta da energia das ondas. São, no geral, constituídas por costões rochosos ou praias oceânicas. Apresentam baixa concavidade, com formas que tendem a ser mais retilíneas e, em geral, constituídas de sedimentos formados por areias grossas, médias e finas. A ausência de sedimentos finos se deve à exposição desse tipo de orla à ação imediata das ondas;

3. as orlas *semi-abrigadas* apresentam características intermediárias entre os outros dois tipos já mencionados, com baixa concavidade e sedimentos que vão de areia média a muito fina.

### 2.3. Classificação da Orla quanto à intensidade da malha urbana

No que diz respeito à urbanização, as orlas estão subdivididas em: não urbanizadas, aquelas que possuem baixos níveis de população e possuem características paisagísticas naturais bem preservadas; áreas de médio adensamento populacional e urbano, com indícios de ocupação recente; e as orlas com urbanização consolidada, que apresentam taxas de ocupação de média a alta e alto grau de poluição sanitária e estética [2].

Temos ainda as orlas de interesse especial, cujos usos são definidos de forma institucional para fins militares, transporte, produção de energia, unidades de conservação, criação de reservas indígenas, ou qualquer outro fim específico. A tabela seguinte mostra os doze tipos genéricos de orla (QUADRO 1).

*Quadro 1: Tipologia geral da orla.*

	Urbanizada	Em processo de urbanização	Não urbanizadas
Exposta	<i>Orla exposta urbanizada</i>	<i>Orla exposta em processo de urbanização</i>	<i>Orla exposta não urbanizada</i>
Semi-abrigada	<i>Orla semi-abrigada urbanizada</i>	<i>Orla semi-abrigada em processo de urbanização</i>	<i>Orla semi-abrigada não urbanizada</i>
Abrigada	<i>Orla abrigada urbanizada</i>	<i>Orla abrigada em processo de urbanização</i>	<i>Orla abrigada não urbanizada</i>
De interesse especial	<i>Orla de interesse especial urbanizada</i>	<i>Orla de interesse especial em processo de urbanização</i>	<i>Orla de interesse especial não urbanizada</i>

*Fonte:* Adaptada a partir do documento *Fundamentos de Gestão Integrada da Zona Costeira* (BRASIL, 2001).

### 2.4. Caracterização socioeconômica

Além do tipo de urbanização e do tipo de exposição, também foi realizado uma breve caracterização socioeconômica do distrito, pois se acredita que tais indicadores são extremamente valiosos para o direcionamento de políticas públicas. Esta caracterização foi realizada com dados do censo demográfico de 2000, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), gentilmente cedidos pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. Foram usadas variáveis relacionadas à renda e às condições higiênico-sanitárias da população, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição de resíduos sólidos. As informações foram tabuladas em planilhas do programa *Microsoft Excel*, distribuídas por setor censitário, das quais foram selecionados, a saber: domicílios particulares permanentes, renda, tipo de abastecimento de água, disposição de resíduos sólidos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Caracterização Ambiental da Orla

Iniciou-se a classificação da orla da Praia da Caponga tratando das características dos sedimentos da face de praia. A amostragem sedimentar é considerada uma importante variável para diagnoses de tendências erosivas, que podem ser verificadas através da textura dos sedimentos. De acordo com autores da Escola Australiana de Oceanografia, a linha de costa se movimenta em função de algumas características sedimentares como: aporte de sedimentos, densidades dos minerais que o compõem e granulometria dos mesmos [11, 12].

Nos períodos em que foram realizadas amostragens de sedimento, foram encontradas variações granulométricas anuais cíclicas, aumentando no período de estiagem, associadas aos ventos mais fortes e, conseqüentemente, ondas de maior energia. Esse quadro alternava-se com períodos de redução da granulometria, caracterizando momentos de deposição e erosão típicos dos perfis de inverno e verão [7].

Os resultados são explicados através do comportamento dos parâmetros atmosféricos, visto que, no período chuvoso, que ocorre entre o verão e o outono, em função do deslocamento sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), há o umedecimento dos sedimentos por ocasião da precipitação, tornando-os mais coesos, dificultando a remoção de sedimentos finos pela ação eólica. Outro fator relevante para explicar a textura fina de areias encontradas nas amostras é a velocidade dos ventos, menor durante o período chuvoso, abaixo de 5 m/s [9]. Comportamento semelhante ao relatado por Betencourt *et al* (1990) [1] na Praia de Atalaia, município de Luís Correia, no estado do Piauí, onde também ocorre variação sazonal de textura dos sedimentos, aumentando durante o período de estiagem, quando os ventos mais fortes transportavam uma maior proporção de sedimentos finos em direção ao continente, alimentando os campos de dunas frontais.

A presença de frações mais finas de areia encontradas nas porções de *antepraia* e *estirâncio*, com selecionamento moderado a bem selecionado, encontrados nas campanhas de campo, podem ainda ser atribuídas ao projeto de reabilitação da praia, que foi executado em 2000. A ação foi realizada para mitigar o acelerado processo erosivo instalado no local, quando foi realizada a urbanização da orla e a instalação de seis *molhes* do tipo *gabião*, que nada mais são do que estruturas rochosas colocadas perpendicularmente à linha de costa, para conter a ação erosiva das ondas (Figura 2), além da realimentação do perfil de praia, usando sedimentos das dunas (sedimentos finos).



Figura 2: Obra de reabilitação da praia. (FONTE: Pinheiro, 2000)

Além da inserção artificial de sedimentos finos, a circulação sedimentar provocada pelas correntes de deriva litorânea no local ficaram reduzidas, pois a estrutura funciona como uma armadilha, aprisionando as partículas sedimentares.

Faz-se necessário atentar para as medidas de dispersão estatística. No caso em questão, desvio padrão e assimetria das amostras. O desvio padrão é uma medida de dispersão em relação à média. A assimetria dos sedimentos é uma relação entre os parâmetros de tendência central, que são: moda, média e mediana. Quando há distribuição simétrica das partículas, os valores de tendência central são coincidentes. Se o valor da média supera o da mediana, tem-se uma assimetria negativa com uma tendência às frações mais grosseiras. Quando acontece situação inversa, ou seja, valor da média menor que da mediana, tem-se uma tendência às frações mais finas [8]. No que se refere à assimetria, esta se mostrou em grande parte negativa, ou seja, tendendo à frações mais grosseiras de sedimentos. Uma característica típica de perfis de praia de orlas expostas à ação imediata da energia de ondas. Segundo Muehe (1996) [2], é comum resultados de assimetria negativa em praias, visto que são depósitos residuais, e as frações mais finas são retiradas pelo refluxo das ondas em direção ao *largo*. Os intervalos granulométricos encontrados variam de areia fina a areia com cascalhos esparsos.

Os resultados das características sedimentares são apresentados na tabela a seguir, na forma de parâmetros estatísticos, nos quais, a média, obtida através da frequência simples, representa um valor de tendência central, e o desvio padrão e a assimetria são medidas de dispersão.

Tabela 4: Síntese dos parâmetros estatísticos dos sedimentos coletados nas campanhas de campo de 1999, 2000 e 2007.

Ponto	Feição Fisiográfica	Média		Desvio Padrão		Assimetria	
		1999-2000	2007	1999-2000	2007	1999-2000	2007
1	Estirâncio	Areia Média	Areia Média	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Positiva	Aproximadamente Simétrica
1	Antepraia	Areia Fina	Areia Média	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Simétrica	Aproximadamente Simétrica
2	Estirâncio	Areia Fina	Areia Média	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Simétrica	Positiva
2	Antepraia	Areia Fina	Areia Fina	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Simétrica	Negativa
3	Estirâncio	Areia Média	Areia Fina	Selecionamento Moderado	Bem Selecionado	Negativa	Aproximadamente Simétrica
3	Antepraia	Areia Média	Areia Fina	Selecionamento Moderado	Bem Selecionado	Negativa	Aproximadamente Simétrica
4	Estirâncio	Areia Fina	Areia Fina	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Negativa	Negativa
4	Antepraia	Areia Média	areia fina	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Negativa	Aproximadamente Simétrica
5	Estirâncio	Areia Fina	Areia Fina	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Negativa	Negativa
5	Antepraia	Areia Média	Areia Com Cascalho Esparço	Selecionamento Moderado	Pobremente Selecionada	Negativa	Negativa
6	Estirâncio	Areia Média	Areia Com Cascalho Esparso	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Negativa	Negativa
6	Antepraia	Areia Média	Areia Média	Selecionamento Moderado	Selecionamento Moderado	Positiva	Negativa

Fonte: Dados 1999- 2000 (PINHEIRO, 2000); Dados 2007 (ROCHA, 2008)

No que se refere à urbanização, atualmente a malha urbana encontra-se bem consolidada. O ambiente natural encontra-se descaracterizado e há prejuízos estéticos significativos em função das modificações paisagísticas provocadas pela sociedade.

A urbanização do distrito está contida essencialmente dentro da planície litorânea, com densidade visivelmente maior no núcleo urbano da Caponga. Nesse ponto da costa do município de Cascavel não se pode mais tomar nenhum tipo de medida preventiva (Figura 3), tendo em vista que, durante as preamaras de sizígia, o mar toca estruturas urbanas. Nesse trecho a ausência de praia não permite estabelecer limites de restrições e disciplinamento de uso, como os propostos pelo Projeto Orla para áreas urbanizadas. Enquanto que, a leste do referido litoral, na localidade de Águas Belas, a urbanização torna-se menos densa, sem maiores prejuízos estéticos e com faixas de praia ainda consideráveis, tornando possível uma intervenção inteligente e controlada. As estruturas urbanas correspondem a uma área total de ocupação de 1.872.086,16 m<sup>2</sup>, e o perímetro urbano de 9.542,95 m.



Figura 3: Prejuízos causados à malha urbana pela ação das ondas. (FONTE: Rocha, 2008)

Além de não respeitar os limites dinâmicos da praia, a malha urbana está consolidada próximo à margem Oeste do canal fluvial do Rio Mal Cozinhado, e da margem Leste do Riacho Caponga Roseira, que são Áreas de Preservação Permanente.

A orla em questão apresenta-se exposta à ação direta das ondas e marés, exceto pela presença de *beach rocks* (arenitos de praia) em alguns trechos da praia, que funcionam como fatores de proteção. Verificaram-se fortes sinais de retificação da linha de costa, sem a presença de reentrâncias ou sinuosidades na mesma. A área já foi qualificada como sendo de alto risco geológico, em consequência da situação de perigo de perda social e/ou econômica [5].

Pelo até então exposto, podemos classificar a orla em questão como sendo do tipo Exposta Urbanizada, por estar submetida à ação imediata das ondas, não apresentar reentrâncias ou concavidades, possuir aparência retilínea, apresentar sedimentos que variam de areia fina à areia grossa e por possuir malha urbana consolidada.

Verifica-se na Praia um avançado estado de degradação e modificações paisagísticas significativas, em especial por conta da urbanização. O estreitamento da faixa de praia e a densidade da malha urbana tornam inviáveis as medidas preventivas de ordenamento territorial. No entanto, as medidas de disciplinamento de uso ainda são possíveis, viáveis e necessárias para evitar a construção de novas casas e edificações nas áreas adjacentes, evitando assim que o problema se intensifique e se alastre.

### 3.2 Caracterização Socioeconômica dos Moradores

Obteve-se acesso a informações socioeconômicas distribuídas por setor censitário, com a seleção de algumas variáveis para a caracterização socioeconômica do distrito. Essas informações são fundamentais para o delineamento de políticas sociais, ambientais e para implantação de estruturas que visem melhorias socioambientais.

Foram pesquisadas 2.364 famílias, totalizando 10.236 moradores no distrito. Procurou-se utilizar informações de renda, bem como variáveis higiênico-sanitárias, com repercussões na qualidade ambiental da orla. No que se refere à renda das famílias pesquisadas, observou-se que 1.931 pessoas responsáveis

por domicílios particulares permanentes possuem rendimento mensal maior do que zero. Considerando a dependência popular de atividades econômicas desenvolvidas no local, tem-se uma quantidade significativa de 433 residências sem renda mensal regular, tornando-se uma proporção considerável de 18,31% das famílias. Estas características estão relacionadas ao desenvolvimento de atividades informais, como artesanato, a pesca artesanal e o comércio informal de maneira geral.

A falta de infraestrutura sanitária torna-se visível quando se analisa a quantidade de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de abastecimento de água. Verificou-se que apenas 319 residências dispunham do serviço de abastecimento de água, o que revela uma falta de investimentos na área. Em contrapartida, a maioria dos domicílios usava água proveniente de poços para seu abastecimento, totalizando o número de 1699 unidades domiciliares, que representa 71,87% das famílias.

A deficiência se estende às formas de esgotamento sanitário, pois o distrito é desprovido de saneamento básico, e o esgotamento sanitário é realizado em maior parte via fossas rudimentares, com o número de 1732 unidades que utilizam esse meio de esgotamento. Constam apenas dois domicílios cujos dejetos são destinados diretamente a rios, lagoas ou mar, número que parece muito contraditório considerando as grandes deficiências infraestruturais do distrito. Acrescenta-se a esses fatores a falta de educação ambiental e consciência popular com relação às questões ambientais.

Com relação ao destino do lixo, 878 unidades são atendidas pelo serviço de coleta. A queima de resíduos também é uma prática muito presente, pois 301 domicílios enterram o lixo em suas dependências, e outros 276 lançam seus dejetos em terrenos baldios e logradouros.

Os dados mencionados revelam uma realidade preocupante, pois a falta de infraestrutura sanitária apresenta um alto risco de contaminação das águas superficiais e subsuperficiais usadas para o abastecimento humano, principalmente por conta da alta permeabilidade e porosidade que marca a geologia da planície litorânea.

#### **4. CONCLUSÃO**

A ausência da implementação de políticas públicas voltadas para o ordenamento territorial torna-se visível, pois há uma necessidade do estabelecimento de áreas onde os usos devem ser controlados, em especial, a urbanização dentro da planície litorânea. A fixação de sedimentos deve ser evitada a fim de impedir o surgimento de novas áreas com déficit sedimentar.

As deficiências infraestruturais, como o baixo índice de residências ligadas à rede pública de abastecimento de água e esgoto podem ser consideradas indicadores da necessidade de benfeitorias no distrito.

A larga utilização de poços para a obtenção de água para o abastecimento humano, associada às condições geológicas do lugar, que possuem porosidade e permeabilidade consideráveis elevam as preocupações com relação à disposição e destino final dos resíduos ali produzidos, no intuito de evitar a contaminação das águas subterrâneas.

A orla da praia encontra-se fortemente alterada do ponto de vista paisagístico, em especial por conta da urbanização, que acelera o processo erosivo. Com relação aos sedimentos de praia, os intervalos granulométricos demonstram um comportamento cíclico, tendendo aos calibres maiores no período de estiagem, associados aos ventos mais fortes e às ondas de maior energia, e, em geral, com assimetria negativa, o que demonstra uma tendência às frações mais grossas de areia.

A orla da Caponga encontra-se exposta à ação imediata das ondas, com formas fortemente retilíneas, sem reentrâncias que possam abrigar a mesma dos efeitos mecânicos das ondas.

É necessário, em caráter emergencial, além de obras sanitárias, um novo projeto de reabilitação da praia, que deve ser acompanhado de um monitoramento ambiental, manutenção preventiva das estruturas, reparos de eventuais danos causados pelo mau uso ou pelo tempo, além de políticas sociais e educação ambiental destinada aos populares.

- 
1. Bittencourt, A. C. *et al.* Variações Texturais Induzidas pelo Vento nos Sedimentos da Face de Praia (Praia de Atalaia Piau). *Revista Brasileira de Geociências*, 1990.
  2. BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. PROJETO ORLA, Fundamentos Para a gestão Integrada Brasília, 2001.
  3. Moraes, A.C.R. Contribuições para a gestão integrada da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Hucitec, Edusp, 1999.
  4. Morais, J.O. Processos e Impactos Ambientais em Zonas Costeiras. *Geologia do Planejamento Regional. Revista de Geologia. UFC. Vol.9. p 191- 242.* Fortaleza, 1996.
  5. Morais, J.O.; Meireles, A.J.A. Riscos geológicos associados à dinâmica costeira na Praia da Caponga, Município de Cascavel, Estado do Ceará. *Revista de geologia. UFC. Vol. 5. p.139-144.* Fortaleza, 1992.
  6. Muehe, D. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gestão. *Revista Brasileira de Geomorfologia. n.1, p. 35-44,* 2001.
  7. Muehe, D. Geomorfologia Costeira. In: Guerra, A.J.T.; Cunha, S.B. (Organizadores) *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.* Rio de Janeiro: editora Bertrand Brasil, 1995. p.253-308.
  8. Muehe, D. Geomorfologia Costeira, In: Guerra, A.J.T.; Cunha, S.B. (Organizadores). *Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações.* Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2ª edição, 1996, p.191-238.
  9. Pinheiro, L.S. Compatibilização dos Processos Morfodinâmicos e Hidrodinâmicos com o Uso e Ocupação da Praia da Caponga – Cascavel – CE. *Dissertação de Mestrado. Mestrado Acadêmico em Geografia. Universidade Estadual do Ceará,* 2000.
  10. Rocha, G.C. Impactos Socioambientais do Processo de Erosão Costeira: Subsídios Ao Planejamento e Gestão na Praia da Caponga - Cascavel- CE. *Dissertação de Mestrado. Mestrado Acadêmico em Geografia. Universidade Estadual do Ceará,* 2008.
  11. Short, A.D. Tree dimensional beach stage model. *Journal of Geology. n.87: 1979, p 553-571.*
  12. Wright, L.D.; Short, A.D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. *Marine Geology, n.56, p. 93-118,* 1984