



VI-091 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE OBRAS DE CONTENÇÃO DO AVANÇO DO MAR EM PRAIAS DO ESTADO DO CEARÁ

Suetônio Mota⁽¹⁾

Engenheiro Civil e Sanitarista. Doutor em Saúde Ambiental. Professor Titular do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará.

Marisete Dantas de Aquino

Doutora em Meio Ambiente / Recurso Hídricos. Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará.



Endereço⁽¹⁾: Av. Beira Mar, 4.000 - ap. 600-CEP: 60165.121 - Fortaleza - Ceará - e-mail: suetonio@ufc.br

RESUMO

O trabalho apresenta uma avaliação ambiental das obras de recuperação de duas praias do Estado do Ceará - Praia da Caponga e Praia do Pecém. São discutidas as principais causas dos processos erosivos nas duas praias, com destaque para o uso e ocupação desordenados das áreas de dunas, resultando no avanço do mar. Em seguida, apresenta-se uma descrição sucinta das obras de contenção propostas, constando da execução de um muro protetor na parte superior da praia e de espigões perpendiculares ao mesmo, com corpo rochoso formado por pedras unidas por caixas gabiões, assentadas sobre colchão tipo Reno.

São avaliados os principais impactos ambientais, negativos e positivos, durante as fases de execução da obra, de engordamento da praia e após a recuperação da mesma.

Finalmente, são apresentadas as medidas mitigadoras propostas para os possíveis impactos das obras de recuperação e os resultados esperados das mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Recuperação de praias, Impactos ambientais, Avanço do mar, Ceará.

INTRODUÇÃO

A ocupação da zona costeira no Estado do Ceará, como em outras áreas do Brasil, tem sido feita, quase sempre, de forma desordenada, com o avanço das construções sobre áreas de dunas, comprometendo o caminhamento sedimentar alimentador das praias adjacentes, resultando no recuo gradativo da linha de praia e no avanço sistemático do regime de ondas sobre a berma, com a erosão do estirão de areia da praia.

Algumas praias do Ceará vêm sofrendo esse processo de erosão acentuada, com o mar alcançando e destruindo as edificações situadas na linha de frente da praia.

Nas Praias da Caponga e do Pecém, esses problemas ocorreram com muita intensidade, com a destruição de trechos significativos de praia e a derrubada de várias edificações.

A eliminação de parte das áreas utilizadas para banho refletiu-se, também, sobre as atividades recreativas e turísticas dessas praias, com o afastamento de banhistas, turistas e dos proprietários de casas de veraneio.

Para recuperação dessas duas praias foram elaborados projetos de construção de um muro protetor e de espigões perpendiculares ao mesmo, visando ao engordamento gradual das áreas erodidas. Com o tempo, prevê-se que será contido o processo atual de avanço do mar, com a devolução das praias às populações usuárias.



OCUPAÇÃO DESORDENADA E DESTRUIÇÃO DAS PRAIAS

As praias da Caponga e do Pecém, no Estado do Ceará, sofreram destruição como consequência da ocupação desordenada que aconteceu nas mesmas.

A praia da Caponga sempre se destacou por sua beleza natural e pela balneabilidade de suas águas, o que resultou numa rápida ocupação de sua orla marítima, com grande número de construções, sob a forma de residências de veraneio, hotéis, restaurantes, pontos comerciais.

Essas construções ocorreram sobre a região de dunas do local e, em muitos casos, avançaram sobre a área de praia propriamente dita.

Além deste processo errado de ocupação, ocorreu a utilização da zona praiana como fornecedora de materiais para construção, notadamente o uso das areias costeiras e das pedras aflorantes na zona litorânea, o que foi feito de forma bastante danosa ao meio ambiente local.

A soma dos efeitos da ocupação indevida do solo (construções sobre dunas e sobre a zona de atuação das ondas e do vento), da destruição de dunas (retirada de areias das dunas para construção civil ou aterros), e da retirada de pedras da ponta rochosa encravada naquele trecho do litoral, desencadeou mudanças no regime costeiro local, observando-se o avanço do mar sobre as ruas e construções praianas, com visíveis e sentidos processos destrutivos (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 1997).

Os processos de destruição chegaram a patamares tão elevados que a população local chegou a temer pela integridade física de toda região, principalmente quando da ocorrência de marés de sizígia.

Na praia do Pecém, ocorreu processo semelhante, com a sua linha de frente sendo ocupada por casas, inicialmente de pescadores e posteriormente de maior porte, formando uma barreira entre o mar e o continente.

A expansão do assentamento das edificações, nesta praia, levou à ocupação das dunas situadas a Leste e Sudeste da Vila do Pecém, tornando as mesmas impermeabilizadas.

A praia do Pecém, de princípio, já apresenta condições sedimentológicas e morfodinâmicas especiais. A sua mudança de alinhamento na ponta rochosa aparente traz situações de alimentação da praia a sotamar da mesma, através da movimentação eólica sobre as dunas ali assentadas.

O avanço da urbanização sobre as dunas compromete o caminhamento sedimentar alimentador das praias adjacentes à vila, resultando no recuo gradativo na linha de praia e no avanço sistemático do regime de ondas sobre a berma e, finalmente, sobre as construções edificadas defronte ao mar.

O processo de ocupação e controle do movimento sedimentar levou a uma quebra do equilíbrio da praia, representado por uma deficiência na sua alimentação.

Há algum tempo atrás, as casas situadas na linha de frente da praia ficavam a cerca de 300 metros do limite superior da zona de estirâncio, havendo um grande espaço arenoso entre a arrebentação das ondas e as edificações.

Com o tempo, o mar veio avançando à proporção que a linha de praia recuava, e o estirão de areia entre as casas e o mar degradou-se. O que se tem observado com relação ao embate entre o mar e a praia é a vitória do mar.

As marés de sizígia, aliadas às ondas tipo "swell", ao longo dos últimos anos, transformaram a praia do Pecém em um amontoado de proteções detruídas e edificações arrasadas.

No caso da Praia do Pecém, a situação pode ter se agravado como consequência da construção de um terminal provisório que foi executado como apoio à implantação do Porto do Pecém.



Segundo CHAGAS (2.000), a presença do terminal provisório pode ter representado um bloqueio à passagem de sedimentos através da Ponta do Pecém, e, como o transporte de sedimentos no local é bastante significativo, verifica-se uma deposição de sedimentos a barlar da obra. Quando este acúmulo chegar a grandes patamares, se processará o contorno da ponta do quebra-mar e a entrada dos sedimentos na bacia interior do terminal provisório.

Simulações feitas para estudar a influência do terminal provisório no ambiente marinho e seu impacto sobre a evolução da linha de costa, indicaram que as velocidades do escoamento litorâneo foram reduzidas, devido à sua presença.

A diminuição do poder de arraste pode ter resultado na deposição a barlar do molhe, significando dizer que o mesmo inibiu o traspasse de sedimentos para a área Oeste da Ponta do Pecém, ocasionando eventuais problemas de conformação nas praias a sotamar da obra.

Observe-se que, como previsto desde o início da construção do Porto do Pecém, o terminal de embarque provisório já foi removido, para evitar que ocorressem danos maiores na conformação da linha de costa na região.

PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DAS PRAIAS

Com o objetivo de conter o processo de degradação das praias e visando recompor as áreas degradadas, foram propostos projetos para recuperação das mesmas.

Os projetos de recuperação das Praias da Caponga e do Pecém constam da execução de muro protetor na parte superior da praia, com espigões perpendiculares ao mesmo.

O muro protetor tem seção de 1,00 m (altura) x 2,00 m (largura), e comprimento variável para cada praia, sendo executado com gabiões tipo caixa - PVC.

Os espigões constam de um corpo rochoso formado por pedras de tamanho apropriado, unidas por caixas de gabiões assentadas sobre um colchão tipo Reno, também recheado de pedras, tudo colocado sobre uma manta de Geotêxtil. Têm altura de 1,00m e largura de 1,00m, comprimento variável para cada praia, espaçados de 80 a 100 metros, e executados com gabiões tipo caixa - PVC.

As barreiras constituídas pelos espigões servem para aprisionar as areias carreadas pelas ondas e também pelos ventos, ocorrendo, com isso, um processo artificial de engordamento das praias.

Com o passar do tempo, devido a confecção com gabiões e sua pequena altura, a contínua apreensão de sedimentos preencherá os vazios e os corpos dos espigões serão soterrados e somente ficará à mostra a praia conformada.

Para agilizar o processo de recuperação das praias, no sentido de não se depender apenas do transporte litorâneo de sedimentos, será lançado, mecanicamente, um volume de areia na área onde se promoverá o enchimento sedimentar referido.

PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE RECUPERAÇÃO

A destruição das praias alcançou um estado tal que não se poderia deixar de adotar medidas para conter o avanço do mar, em consequência do qual muitas edificações foram afetadas.

Os prejuízos materiais já ocorridos, com impactos sobre as atividades de lazer e turismo, refletindo-se sobre o comércio e serviços, conduziram à conclusão de que deveriam ser executadas, urgentemente, obras de recuperação e proteção das Praias da Caponga e do Pecém.



Foi demonstrado que a melhor alternativa para a solução do problema seria a execução de espigões com gabiões, a partir de um muro longitudinal de proteção, como descrito anteriormente.

As soluções proposta foram a que causarão menor agressão às áreas, devendo ocorrer o gradativo engordamento das praias, num prazo estimado de seis meses, com o enchimento dos espaços entre os espigões e o futuro recobrimento dos mesmos, somente ficando à mostra a praia conformada.

No entanto, alguns impactos ambientais poderão ocorrer nas diferentes etapas dos empreendimentos. Alguns impactos serão adversos, principalmente durante a execução das obra, e outros, benéficos, os quais deverão predominar na fase de utilização futura da praia.

Para os impactos adversos, são propostas medidas mitigadoras, no sentido de evitá-los ou minimizá-los, de forma a atenuar as consequências negativas do empreendimento.

A seguir, são feitas considerações sobre os principais impactos de obras de recuperação de praias, as quais servirão de base para as propostas das medidas mitigadoras, tomando-se como base o caso da Praia do Pecém, situada na vila de mesmo nome, no Município de São Gonçalo do Amarante, no Ceará - Ver Figura 1 (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2.000).

NA FASE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

A implantação do canteiro de obras, com a utilização dos alojamentos, resulta na produção de resíduos sólidos e líquidos, os quais, se não tiverem uma destinação adequada, poderão provocar impactos sobre o solo e os recursos hídricos, causando problemas sanitários.

A retirada dos materiais de empréstimo para a execução das obras geralmente causa impactos na vegetação e no solo, provocando mudanças na topografia do terreno e alterações no escoamento das águas. Por isso, devem ser utilizadas jazidas autorizadas pelos órgãos competentes, adotando-se os necessários cuidados, de modo a minimizar os possíveis impactos ambientais.

O transporte do entulho e dos materiais a serem usados na obra será feito através das vilas adjacentes, com riscos de que ocorram acidentes com a população. Este é um impacto que deve ser considerado durante obra, e a adoção de medidas preventivas de controle se faz necessária.

Para a execução das obras, haverá necessidade de interditar alguns trechos, com prejuízos para as atividades de lazer e correlatas. Ressalte-se que, devido à situação em que se encontra a praia, a sua utilização já está bem reduzida, com a população preferido utilizar as áreas vizinhas.

Os pescadores que utilizam a área, com suas jangadas, deverão ser deslocados, temporariamente, para os trechos vizinhos, o que, na realidade, já vem ocorrendo. Atualmente, as jangadas posicionam-se em área vizinha ao trecho afetado, como mostrado no documentário fotográfico.

A execução da obra proporcionará a geração de empregos, devendo ser aproveitada, ao máximo, a mão de obra local. Deverá ocorrer, também, uma maior circulação de dinheiro na vila, como consequência dos empregos gerados e das compras de materiais, alimentação e de outros serviços, beneficiando o comércio local.

A execução da obra contribuirá para o desenvolvimento de uma nova tecnologia de recuperação de praias. Ressalte-se que o uso de gabiões contribuirá para facilitar a execução da obra, devendo ser utilizadas pedras com menores tamanho e em menor volume total, o que resultará numa execução mais rápida e com menos impactos ambientais.

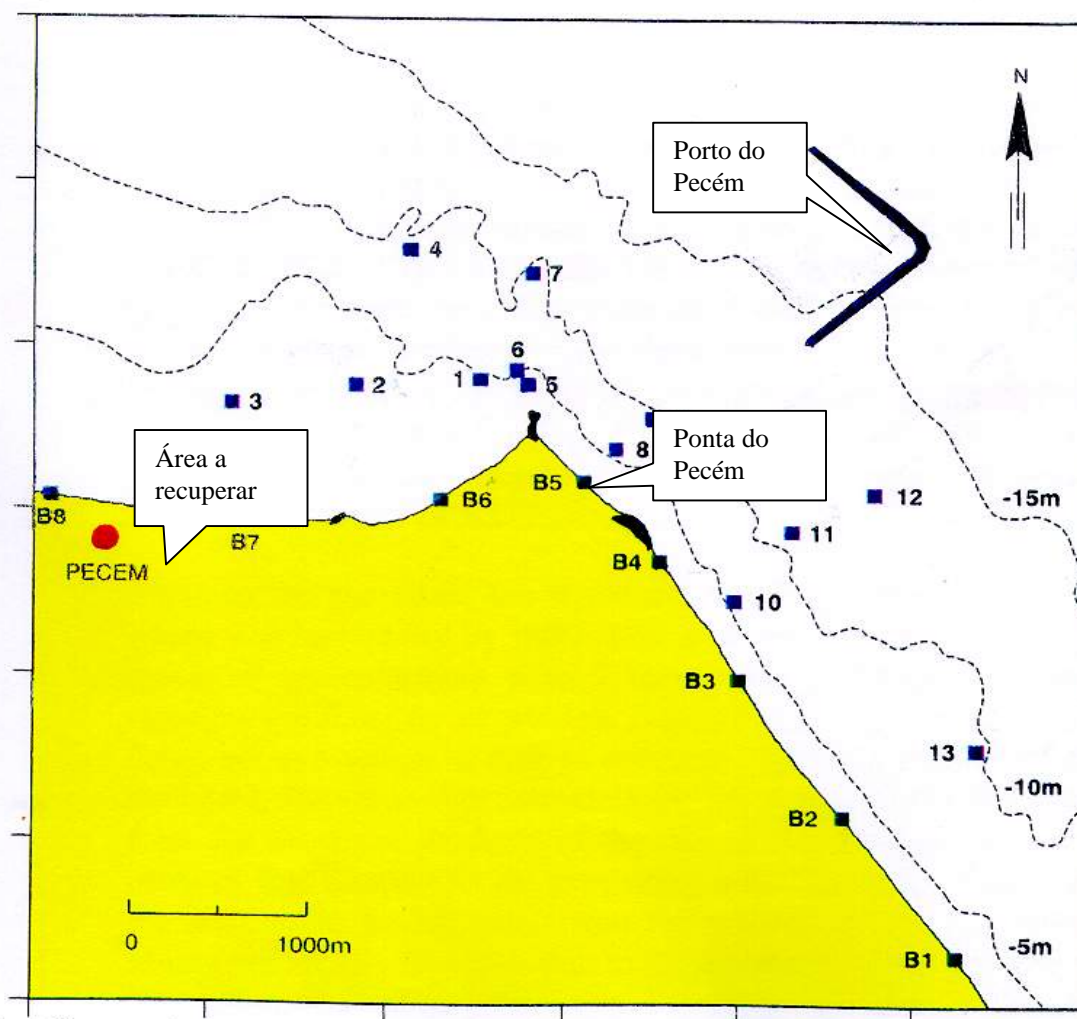


Figura 1 - Mapa da área da Praia do Pecém Na fase de engordamento da praia

Na fase de enchimento dos espigões, até o recobrimento dos mesmos, os principais impactos a serem considerados são:

- Desfiguração da paisagem, devido à presença dos espigões, elementos estranhos à mesma.
- Os espigões, além do aspecto desagradável, constituirão obstáculos temporários ao uso da faixa de praia. Gradativamente, a medida que a praia for sendo recuperada, a área será novamente utilizada.
- Com a reutilização gradual da praia, serão incrementadas as atividades dos bares, restaurantes e outros serviços, gerando novos empregos e aumentando a circulação de dinheiro na vila.
- Um impacto negativo que deve ser considerado é o possível efeito do empreendimento nas praias a sotamar. Parte da areia transportada através da dinâmica costeira deverá ser retida para que ocorra o preenchimento dos vazios entre os gabiões. Porém, o volume a ser retido será muito pequeno em relação ao que passa transportado pelas ondas, na área, não se esperando, portanto, efeitos adversos a sotamar do local da obra.



APÓS A RECUPERAÇÃO DA PRAIA

O engordamento da praia propiciará a devolução da mesma às populações e aos veranistas, com muitos impactos positivos, entre os quais destacam-se:

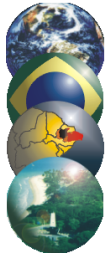
- Detenção do processo de erosão, evitando-se o prosseguimento do avanço do mar, não ocorrendo a destruição de novas edificações.
- Recuperação da bonita paisagem da praia, integrando-a às áreas adjacentes, compondo um local de muita beleza.
- Restauração das vias e edificações danificadas.
- Retorno do uso da praia para as atividades de banhos, surf, pesca recreativa e outras.
- Desenvolvimento de atividades de bares, restaurantes, pousadas e hotéis, e serviços correlatos, resultando na geração de emprego e renda.
- Incremento ao turismo na região.
- Valorização dos terrenos.
- Incremento à atividade de pesca.
- Indução à ocupação ordenada da área, com a população conscientizando-se da importância de ter maior cuidado na ocupação de zonas costeiras.
- Ocupação ordenada do solo, devendo a Prefeitura, em conjunto com o Estado, desenvolver programa de disciplinamento da ocupação da área e praias adjacentes, através do gerenciamento costeiro.
- Difusão de tecnologia, devendo o empreendimento servir de modelo para utilização em outras áreas degradadas do Estado.

Como exemplo de avaliação de impactos de obras de contenção do avanço do mar, apresenta-se, na Tabela 1, uma listagem de impactos do projeto de recuperação da Praia do Pecém, no Estado do Ceará.



Tabela 1- Listagem de Impactos do Projeto de Recuperação da Praia do Pecém, Ceará

ETAPA / ATIVIDADE	IMPACTO AMBIENTAL	MEIO AFETADO	TIPO
1. EXECUÇÃO DA OBRA			
Início das atividades	Expectativa da população	Antrópico	+
Canteiro de obras	Geração de resíduos	Físico / Biótico / Antrópico	-
Retirada de materiais da área	Emissão de Ruídos	Antrópico	-
	Transtornos aos habitantes	Antrópico	-
	Geração de Empregos	Antrópico	+
Exploração de jazidas	Danos à vegetação	Físico / Biótico	-
	Erosão do solo	Físico / Biótico	-
	Riscos para população vizinha	Antrópico	-
	Geração de empregos	Antrópico	+
Transporte de materiais	Riscos de acidentes	Antrópico	-
	Geração de empregos	Antrópico	+
Interdição temporária da praia	Prejuízos ao lazer	Antrópico	-
	Prejuízos à pesca	Antrópico	-
Depósitos de restos de construções	Alterações na superfície do solo	Físico	-
	Modificações da paisagem	Antrópico / Físico	-
Execução do muro e dos espigões	Erosão do solo	Físico	-
	Danos ao ecossistema aquático	Biótico	-
	Mudanças na paisagem	Antrópico	-
	Transtornos aos moradores	Antrópico	-
	Geração de empregos	Antrópico	+
	Circulação de dinheiro	Antrópico	+
	Desenvolvimento de tecnologia	Antrópico	+
	Conscientização da comunidade	Antrópico	+
2. RECUPERAÇÃO DA PRAIA			
Presença dos espigões	Desfiguração da paisagem	Físico / Antrópico	-
	Prejuízos aos usos da praia	Antrópico	-
Recuperação gradual da praia	Estancamento da destruição	Físico / Biótico / Antrópico	+
	Utilização parcial da praia	Antrópico	+
	Volta gradativa das atividades	Antrópico	+
	Impactos nas praias a sotamar	Físico / Antrópico	-
Recup. das obras de saneamento	Melhoria de condições sanitárias	Antrópico	+
3. UTILIZAÇÃO DA PRAIA			
Recuperação total da praia / Utilização	Reconstituição da praia	Físico / Biótico / Antrópico	+
	Recuperação da paisagem	Antrópico	+
	Detenção do processo de erosão	Físico	+
	Reconstrução de casas e ruas	Físico / Antrópico	+
	Incremento das atividades de lazer e pesca	Antrópico	+
	Incremento das atividades de comércio e serviços	Antrópico	+
	Incremento do turismo	Antrópico	+
	Geração de emprego e renda	Antrópico	+
	Indução à ocupação ordenada	Antrópico	+
	Educação ambiental	Antrópico	+
	Disciplinamento do uso do solo	Antrópico	+
	Difusão de tecnologia	Antrópico	+
	Valorização da área	Antrópico	+
	Desenvolvimento local e regional	Antrópico	+



MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS

A seguir, relacionam-se as principais medidas mitigadoras a serem adotadas nas diversas fases, com o objetivo de minimizar os impactos negativos e aumentar os benefícios das obras de recuperação de praias.

NA FASE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

1. Isolamento da área onde serão executados o muro e espigões, evitando-se o acesso de pessoas estranhas.
2. Remoção dos restos de construção e entulhos, os quais deverão destinar-se a área a ser definida entre o empreendedor, Prefeitura e órgão ambiental, de modo a causar o menor impacto ambiental.
3. Estabelecimento de horário para execução da obra, de forma a não causar incômodos à população, controlando-se a emissão de ruídos e poeiras.
4. Implantação de sinalização de segurança e orientação do tráfego de caminhões e equipamentos pesados, a serem usados na obras, procurando-se evitar a ocorrência de acidentes de trânsito.
5. Definição de novas áreas temporárias para asjangadas e para as atividades relacionadas com o uso da praia e mar (surfismo, por exemplo), devendo-se indicar locais adjacentes para estas práticas.
6. Utilização de jazidas devidamente autorizadas pelos órgãos competentes, adotando-se as medidas necessárias à recuperação do solo e da cobertura vegetal, bem como do escoamento das águas.
7. Adoção de medidas de proteção individual e de segurança coletiva, para evitar-se a ocorrência de acidentes de trabalho.
8. Instalação de canteiro de obras com adequadas condições de ventilação e iluminação, e com abastecimento de água potável e adequado afastamento dos resíduos sólidos e líquidos.
9. Aproveitamento da mão de obra local, de modo a proporcionar a geração de emprego e renda, na vila.
10. Aproveitar a oportunidade para conscientizar a população sobre a importância da obra para a recuperação da área, mostrando que a inadequada ocupação da zona costeira conduz a situações como a que ocorreu no Pecém.

NAS FASES DE ENGORDAMENTO E USO FUTURO DA PRAIA

1. Desenvolvimento de um plano de uso e ocupação da área e das praias adjacentes, removendo-se as edificações inadequadas e definindo critérios para a utilização da zona costeira. Deverá ser elaborado, pela Prefeitura e Estado, um Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo do Pecém e de outras áreas do Município de São Gonçalo do Amarante, com atenção especial para a zona de praia, o qual deverá integrar-se ao Plano de Gerenciamento Costeiro Estadual.
2. Disciplinamento das atividades de lazer, pesca, surfismo, e outras, na área de praia.
3. Manutenção permanente das obras executadas, com a recuperação das mesmas, se necessário.
4. Acompanhamento da recuperação gradativa da praia, registrando-se as ocorrências, visando ao desenvolvimento de uma tecnologia eficaz de recuperação e proteção de praias, a ser utilizada em outros locais do Estado, onde existem áreas degradadas.
5. Desenvolvimento de um programa permanente de educação ambiental junto à população da área, veranistas e turistas, de forma a implantar uma consciência da necessidade de ações preventivas de proteção da zona costeira, para que não ocorram problemas semelhantes ao que aconteceu na Praia do Pecém, em áreas adjacentes.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As obras propostas são importantes para estancar o processo de erosão das duas praias e a execução das mesmas observando as medidas mitigadoras recomendadas resultará na minimização dos impactos ambientais que possam causar.

No entanto, somente a execução das obras não será suficiente para evitar possíveis problemas no futuro, se não forem adotadas medidas preventivas relacionadas com o uso e a ocupação do solos nas duas áreas.

Os empreendimentos propostos poderão proporcionar a recuperação das áreas afetadas, mas não evitarão que outros locais sofram problemas semelhantes, se a ocupação das áreas de praias e dunas não for disciplinada e controlada.

É necessário que sejam elaborados planos diretores de uso e ocupação do solo para os municípios onde se localizam as praias, devendo ser definidas as áreas a serem preservadas e os usos permitidos e proibidos, para que não ocorram problemas como os existentes atualmente.

O disciplinamento do uso e ocupação do solo destas áreas deverá observar as diretrizes da Lei de Gerenciamento Costeiro e da proposta do Governo Estadual para o macrozoneamento da costa do Ceará.

É imprescindível que a comunidade seja conscientizada de que os problemas atuais resultaram da má ocupação do solo e de que, se não houver mudanças, outros problemas poderão ocorrer, tendo pouco eficácia as obras de recuperação.

Assim, deve ser desenvolvido um programa permanente de educação ambiental junto às comunidades dos locais afetados e das áreas adjacentes, para conscientização da população sobre a importância de sua participação nas ações de recuperação e de proteção futura das praias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHAGAS, P. F. Influência da Estrutura Portuária sobre os Processos Hidrodinâmicos na Região Costeira do Pecém. Fortaleza. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará. 2000.
2. GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ / SDU. Estudo de Impacto Ambiental. Projeto de Engenharia para deter o avanço do mar com o fim de amenizar os processos erosivos em área costeira da Praia da Caponga, Cascavel, Ceará. Fortaleza, ASTEF, 1997.
3. GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ / DERT. Estudo de Impacto Ambiental. Projeto de Recuperação da Praia do Pecém. Fortaleza, ASTEF, 2.000.