



---

## A MODIFICAÇÃO DO RELEVO DE UM CAMPO DE DUNAS (CE)<sup>1</sup>

**José Falcão Sobrinho**  
**Prof. do Curso de Geografia da**  
**Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA (CE) e**  
**Doutorando em Geografia Física da USP**  
[falcao@sobral.org](mailto:falcao@sobral.org)

**Palavras chaves: Dunas, Paisagem, Icarai**

### **1. Introdução:**

Elegeram-se como alvo de nossa pesquisa a área de dunas do litoral de Icarai, localizada no município de Caucaia, entre as coordenadas: longitudes 38° 38' 32" a 38° 41' 15"W e as latitudes 3° 40' 49" a 3° 40' 00"S, pois essa é uma área que apresenta intensa modificação na paisagem. A forma de uso e ocupação nessa faixa litorânea é depredadora no que se refere à desfiguração da paisagem natural.

Estabeleceu-se como objetivos desta pesquisa conhecer e analisar a dinâmica da natureza e as transformações decorrentes do seu uso e ocupação. O período estudado se estende entre 1978 a 1995, período este em que a área de dunas foi ocupada e transformada.

### **2. Material e Método:**

Para realização deste trabalho estabeleceu-se quatro etapas: 1 - levantamento de material bibliográfico e cartográfico (procurou-se nesse momento adquirir informações as mais diversas possíveis, a fim de aprofundar a temática em questão); 2 - trabalho de laboratório: interpretação das fotografias aéreas (visualizou-se o contraste da paisagem em períodos diferentes (1978 e 1995). Para tanto, utilizou-se o seguinte material: a) Mapas e Imagens: mapas das folhas: SA 24-Z-C-IV-2 SO-D e AS 24-Z-C-IV-2 SO-B, escala: 10.000, ano de 1979 da AUMEF. Fotografias aéreas escala 1:30.000, ano de 1978 da AUMEF e fotografias aéreas escala 1:8.000, ano de 1995 da SEDURB; b) Instrumental técnico: estereoscópio de bolso marca Karl Seiss); 3 - trabalhos de campo (nesta etapa possibilitou-se a identificação e delimitação das unidades das paisagens. Efetuou-se, ainda, entrevistas com a comunidade e

---

<sup>1</sup> Apoio: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico/FUNCAP.



observações direta); 4 - trabalho de Gabinete (nesta etapa efetuou-se a correlação e interpretação dos dados obtidos. e as confecções dos mapas, mostrando os níveis de transformações especificados em termos quantitativos).

### **3. Dunas**

Dentre as unidades que compõem a paisagem da faixa litorânea apresenta-se à formação de duna, a mesma pode ser entendida como elevações de forma regular e características resultantes de uma deposição contínua de partículas transportadas pelos ventos.

Ao longo da faixa litorânea constituem-se os cordões de dunas e areia de praia, os quais estão condicionadas as ações dos ventos propiciando morfologias diferenciadas. O trabalho do vento faz o transporte das partículas, este processo pode ser interrompido quando é barrado por algum obstáculo, como também pela diminuição da intensidade do vento, daí tem-se o acúmulo que resulta na formação da duna, o que é comum se chamar de depósito eólico. Vale observar que, nem todo depósito eólico constitui a formação de duna, pois as condições nem sempre são viáveis, podendo o deslocamento do material restringir-se apenas em campos de areia.

Neste processo de transporte que o vento é o determinante, a velocidade do mesmo é fundamental uma vez que segundo DAVIES (1972) citado por CARVALHO (1994), ventos com velocidade inferior a 10m/s, não são suficientes para promover a remoção de areias em quantidades significativas, ao longo de um perfil necessário para formação de dunas.

Além da velocidade do vento, o material a ser transportado é fator preponderante no processo de formação de dunas, pois a ação do vento exerce efeito mais atuante em materiais mais leves, ou seja, em grãos mais pequenos, deslocando-os com mais facilidade, daí a densidade do material favorece seu deslocamento, acarretando o efeito de deflação. Neste sentido, evidencia-se a formação de dunas arenosas ao longo da faixa litorânea, comum no Estado do Ceará.

As dunas são classificadas dependendo do ambiente em que sejam formadas, podendo ser costeiras, fluvial ou desértica. No caso das dunas costeiras, as mesmas são favorecidas para sua formação em virtude do material previamente trabalhado na deriva continental, lançando a areia



pelos canais fluviais exórricos, e quando trabalhado pelas ondas e novamente lançado ao continente na zona de praia, é exposto as ações dos ventos e formam-se as dunas.

As dunas apresentam formas variadas, como também em tamanho, isto em virtude do trabalho do vento e do material disponível, podendo apresentar-se, de acordo com vários autores, as seguintes formas: dunas transversais, longitudinais e complexas

Dunas transversais: são formações que a sotavento apresenta-se mais íngreme que a barlavento, são pequenas e geralmente estão localizadas em áreas secas, podem ser diferenciadas ainda, por dunas barcanas, transversas, reversas e parabólicas.

As dunas barcanas são consideradas as mais comuns, tendo uma face convexa a barlavento e uma face côncava voltada a sotavento, segundo LEINZ & AMARAL (1980) estas dunas têm formas de um U ou de meia lua, com duas pontas voltadas a favor da direção do vento. O desenvolvimento lateral das barcanas em cadeia ocasiona a formação das dunas transversas.

As dunas parabólicas diferenciam-se das barcanas em virtude da direção, ou seja, o lado côncavo é voltado para barlavento e a parte convexa para sotavento, suas cristas arenosas são em forma de U ou V.

Já as dunas reversas são aquelas de cristas arenosas e de alturas excepcionais, com característica de pouca migração.

Dunas longitudinais: a forma mais representativa deste tipo de duna é a "s eif", consistindo de cristas alongadas e retas, mais propícias em áreas secas. De acordo com CARVALHO (1994), uma duna barcana pode gerar uma duna longitudinal.

Dunas complexas: são os tipos de dunas que não se configuram nas formações anteriormente citadas, tendo o regime irregular do vento um fator preponderante para sua formação, como também a combinação de tipos de dunas em conjunto.

As dunas podem, ainda, ser classificadas de acordo com sua mobilização, ou seja, dunas móveis, dunas fixas e dunas edáficas. As móveis são denominadas de primeira geração ou vivas, não possuem cobertura vegetal densa daí podem deslocar-se mediante a ação do vento. Segundo VICENTE DA SILVA (1993), apresentam em sua superfície somente espécies vegetais pioneiras e de pequeno porte, não são estáveis e migram segundo a intensidade dos ventos.



As dunas fixas constituem-se naquelas que não estão móveis, recobertas por uma vegetação arbóreo-arbustiva. Ainda, segundo VICENTE DA SILVA op. cit., a categoria de duna denominada paleoduna apresenta uma cronologia mais antiga que as dunas já mencionadas, diferenciando-se por possuir uma vegetação mais densa, o que é comum, pois tais dunas apresentam uma maior evolução edáfica.

No Estado do Ceará dos 573 km lineares sobre os quais se estendem a faixa litorânea, a mesma é acompanhada por um cordão de dunas perfazendo a paisagem, cujas larguras variam e muitas vezes são interrompidas pela passagem de um rio ou pela presença de falésias que chegam à linha de praia.

Nos estudos de SOUZA (1983; 1988) duas feições de dunas são diferenciadas no litoral do Ceará, as dunas recentes, que geralmente são móveis, de coloração amarelo-esbranquiçadas, não apresentando cobertura vegetal e nem apresentam ação pedogenética. Elas apresentam altura em torno de 30 a 50m, tendo como forma predominante a barcanas. Devido à inexistência da cobertura vegetal o trabalho dos ventos neste caso é facilitado, pois favorece o deslocamento das partículas, acarretando o capeamento de paleodunas, restingas e níveis de tabuleiros.

VICENTE DA SILVA op. cit. afirma que as formações mais recentes dos campos de dunas sobrepõem-se a forma de relevo pré-existente, sendo o mesmo condicionante para tal deslocamento à ação do vento.

A outra geração de dunas verificada por SOUZA op. cit., refere-se a uma mais antiga, de coloração mais avermelhado com menores elevações, posicionadas à retaguarda das dunas móveis. Essas dunas já possuem ação pedogenética e vegetação herbáceo-arbustivo, o que interrompe ou diminui a ação do vento.

Em uma análise integrada da paisagem a colonização das dunas pela vegetação é de fundamental importância, pois tal processo se constitui no estágio inicial da sucessão ecológica, favorece a existência de condições para a estruturação de condições edáficas, daí permite a presença de espécies que ecologicamente são mais exigentes, propiciando um ambiente diferenciado na paisagem.

Compondo a paisagem sobre as dunas moveis ou semi-fixas do litoral cearense aparecem algumas espécies vegetais que de acordo com a classificação de FIGUEIREDO (1989), são: a



salsa (*Ipomoea pes-caprae*), oró (*Phascolus porduratus*), Cipó-da-praia (*Remirea marítima*), bredinho-da-praia (*Iresini portulacoides*), capim-barba-de-bode (*Sporobolus virginicus*), dentre outras.

Vale observar que este tipo de vegetação, quando associada a classificação dos solos em dunas, se insere nas areias quartzosas distróficas, conforme SOUZA (1972), SUDENE (1973) e RADAMBRASIL (1981). Esses solos situam-se nas baixadas litorâneas, e em forma de dunas, configurando uma linha da costa que segue a orla marítima. Apresentam horizontes de A a C, podendo o A estar ausente nas áreas mais próximas do mar ou quando estão sujeitos a ação constante dos ventos.

Vale observar que a geração de dunas, móveis e fixas, não segue uma ordem seqüencial ao longo do litoral para o continente, ou seja pode ser interrompida, logo após uma duna fixa pode-se encontrar uma Formação Barreira.

Em trabalho específico na Região de Aquiraz, litoral leste da Região Metropolitana de Fortaleza, CARVALHO (1994) distinguiu três gerações de dunas. A primeira, mais antiga e bem dissecada, com superfície ondulada, bastante vegetada e com intensa ocupação humana, fato este que só permite visualizá-la através de fotografias aéreas e através de análise de laboratório.

A Segunda geração apresenta-se em forma de dunas parabólicas, com extensos campos vegetados e fixos, acompanham a direção dos ventos e chegam a 100m de altitude. A terceira geração de dunas é representada pelas dunas móveis e deslocam-se em direção as dunas anteriores.

Vê-se então que os campos de dunas são condicionados a diversos fatores, e a formação de dunas novas, no caso as móveis, necessitam de alimentação constante, e participam desta dinâmica litorânea refazendo a paisagem do litoral.

Estes campos não tendem a se alargar, pois segundo SMITH & MORAES (1984), o fato das dunas semi-fixas atingirem um crescimento vertical crescente, proporciona ao entendimento de que os campos dunares parecem não se expandirem. Vale observar, que além de tal fato existe uma dinâmica natural onde o material transportado para dunas pode chegar novamente ao mar e ser depositado em faixa de praia à jusante.



As dunas formam paisagens naturais que podem modificar-se rapidamente através das intervenções do homem sobre o meio físico natural, o que é comum nas áreas do litoral do Estado do Ceará.

Na configuração das paisagens do litoral, as dunas além do aspecto visual, proporcionam uma constante dinâmica, contribuindo para formação de outros elementos da paisagem, como é o caso do surgimento das lagoas. Nos estudos efetuados por SALES (1993), as lagoas interdunares são constituídas por águas doce localizadas entre as dunas e submetidas as ações de gradação das mesmas. Esses ambientes são formados a partir das águas oriundas por percolação e ascensão do lençol freático, principalmente nos períodos de chuva, surgindo no sopé das dunas. Assim, esta unidade de paisagem litorânea tende a ser inconstante, ou seja, não perenes, pois o lençol freático quando reflui, logo depois a lagoa desaparece, podendo ser coberta por sedimentos das dunas mobilizados pela ação dos ventos.

Para VICENTE DA SILVA (1993) devido a permeabilidade nos campos de dunas, as mesmas dispõem de um armazenamento aquífero, os quais por processos de percolação e ressurgência alimentam os recursos hídricos das proximidades, como também ressurgem entre as dunas interiores, neste caso propiciam o surgimento das lagoas, o que era comum no litoral de Icarai antes do processo de ocupação, fato este que é comprovado através da interpretação das fotografias aéreas de 1978 (figura 1).

As lagoas podem encontrar-se entre as dunas de forma perene, onde as condições possam ser favoráveis ao desenvolvimento de tal ambiente, como no caso de um nível hidrostático do lençol freático para alimentação da lagoa.

Outra forma de ambiente lacustre existente na área litorânea refere-se as lagoas, sendo relacionadas ao contato das águas das lagoas com as águas do mar, tornando-se salobras, ou nos casos que os avanços de dunas interceptam o curso de um rio. O litoral de Icarai apresenta a lagoa do poço, sendo que no período de estiagem sua foz é obstruída por sedimentos.

#### **4. A Dinâmica das Paisagens em um Campo de Dunas do Litoral do Icarai:**

A área de estudo se insere na unidade morfológica designada de planície litorânea, precisamente no domínio dos depósitos sedimentares Quaternários (Holoceno), bordejando



=====

a linha da costa e sobre a formação barreiras. Posicionada de forma horizontal à linha da costa, tendo um modelado plano a suave ondulado nas áreas de dunas, esta que é uma das unidades de paisagens naturais mais expressivas na área, tratando-se de extensão, e que condiciona outras feições na paisagem.

A referida área está posicionada na direção NW-SE, entre as praias do Pacheco e a praia da Tabuba, seu limite ao norte é a própria linha da costa e ao sul faz contato com os sedimentos do quaternário e com a Formação Barreiras.

A linha de praia - estirâncio - fica submetida aos efeitos das marés, variando entre as marés altas e baixas. Na faixa de praia se formam depósitos contínuos que se estendem ao longo da linha da costa, desde a linha da maré baixa chegando até ao início das dunas móveis.

Nesta faixa do litoral os sedimentos ficam mais difíceis de serem removidos pela ação do vento quando umedecidos, o que favorece a lavagem dos mesmos e, conseqüentemente, o deslocamento do material vai se dar nos grãos menores.

Verificou-se na faixa de praia o aparecimento de sedimentos com granulometria bastante expressiva, o que não é comum na linha da costa não próxima a desembocadura de um rio, os mesmos foram lançados na faixa litorânea do Icaraí pelos trabalhos das ondas e marés.

Neste caso, pressupõe-se que o referido material é fruto do trabalho de abrasão marinha localizado a noroeste da praia do Icaraí, precisamente na praia de Iparana, pois a mesma vem sofrendo efeitos de degradação, avançando a linha da costa em relação ao continente, não tendo, portanto o poder de acumulação de material.

Delimitou-se, através das informações iniciais, como agentes fomentadores para formações das paisagens morfológicas litorâneas, o trabalho das ondas e marés, o trabalho dos ventos e ação do homem.

O transporte de material pelas ondas e marés é um processo contínuo e depende de outros, como os demais fatores para a configuração das paisagens morfológicas do litoral. No caso quando se verificou sedimento de granulometria expressiva no litoral do Icaraí, fez-se necessário o entendimento da dinâmica anterior (oeste) a linha da costa em estudo sendo necessário conhecer os estudos já realizados.



O litoral do Estado do Ceará vem sofrendo problemas em sua dinâmica natural, a partir do momento em que a relação sociedade e natureza se deram de forma desordenada. Isto se verificou principalmente quando construído o Porto do Mucuripe, que trouxe conseqüências relativas a impactos ambientais de ordem negativa tais como, assoreamento e processos erosivos com destruição de trechos de praia em várias áreas localizados a oeste da construção, conforme explica MORAIS (1980; 1981).

Visando minimizar tais impactos negativos efetuou-se recurso de ordem artificiais na busca de um equilíbrio no meio natural, construindo-se molhes como forma de barrar os sedimentos e engordar a linha da costa. No entanto, em uma relação de causa e efeito, o referido procedimento vem ocasionando, continuamente, uma série de impactos de ordem negativa uma vez que para cada molhe construído, verifica-se um desequilíbrio ao lado subsequente do mesmo, pois o próprio molhe serve de obstáculo e impossibilita a migração de sedimentos. Associado a todos esses fatores vale registrar que a cidade de Fortaleza foi construída em áreas de dunas, o que já compromete o equilíbrio normal de troca de matéria e energia entre o continente e o mar.

O último molhe a ser construído foi na embocadura do Rio Ceará, impedindo o fluxo de sedimentos no sentido leste-oeste, como aconteceu com a construção do primeiro molhe em Mucuripe, a costa subsequente (oeste) ao molhe deixou de receber sedimentos o que provocou a não alimentação da área. O litoral de Fortaleza conta hoje com quatorze molhes ao longo da linha de sua costa.

Por causa da construção dos molhes, áreas desta faixa do litoral ficaram desguarnecida às ações das ondas, ocasionando efeitos erosivos, associados ao não recebimento de sedimentos fruto da ação eólica, visto que as áreas de dunas estão praticamente tomadas por núcleos urbanos ou estão fixas por vegetação.

Sabe-se que o transporte litorâneo de sedimentos tem efeito marcante na paisagem litorânea, tendo nas ondas e marés os agentes de transporte, constituindo-se um sistema de entrada e saída de materiais. Sendo alterado tal processo as ações refletem-se de forma evidente ao longo de um determinado trecho. Neste sentido, evidenciou-se que a praia de Iparana não esta recebendo sedimentos, o fator erosivo é relativamente maior. Assim as praias localizadas a



leste da mesma não sofrendo os efeitos diretos da construção dos molhes, podem receber algum material que seria mais propício se depositar em Iparana, ou material erodido da mesma.

Já a praia de Icaraí, na configuração de sua paisagem conta com o fluxo de troca de sedimentos em equilíbrio ao longo de sua faixa litorânea, conforme trabalhos do RIMA do Porto do Pecém (1996), apenas algumas enxurradas passam despercebidas em alguns períodos de chuva. Este ambiente é tido como de acumulação e as ações dos ventos o agente condicionador na configuração das paisagens morfológicas, e o trabalho deles tende a deslocar os sedimentos de granulação mais fina e mais leve em direção ao continente.

No entanto, constatou-se que nos últimos 4 a 5 anos, a linha da costa vem avançando em relação ao continente, como mostra a localização do clube dos professores do Estado do Ceará, localizado em Icaraí, tendo o mesmo já construídos obstáculos a fim de evitar o avanço das marés. Caso similar observado por proprietários de barracas mais antigas na área.

Quanto ao trabalho dos ventos, o mesmo resulta em extensos cordões de dunas ao longo do litoral, propiciando a formação de dunas em uma faixa de aproximadamente 01 a 1,5 km. No entanto, as construções de casas e prédios estão dificultando o fluxo migratório dos grãos de areias. Se interrompido o processo de encaminhamento das dunas e a direção dos ventos local, certamente trará transtornos para a retroalimentação da praia, o que já se verifica em Icaraí, com construções de prédios e barracas próximo à linha da costa estruturados sobre dunas móveis. Ressalta-se a função das dunas bordejantes, sendo estas responsáveis pela proteção da linha da costa e eventual fonte de sedimentação.

Em Icaraí, as dunas são distribuídas de forma a identificar-se em dunas móveis e fixas, distribuídas paralelamente à linha da costa, sendo que a área de abrangência das mesmas é cada vez mais restrita no decorrer do tempo, em virtude das construções, conforme mostra as figuras 1 e 2.

Em virtude das dunas móveis não serem estáticas, estando sempre em movimento, influenciadas pela ação dos ventos, as mesmas constituem-se numa preocupação para edificações que se encontram em seu caminho. Em uma visão dialética de natureza e sociedade, o que atrai, no caso as dunas, é ao mesmo tempo o que as tornam indesejáveis, isto é o seu avanço sobre as casas, prédios e barracas.



As dunas móveis, também chamadas de dunas recentes, se caracterizam, geralmente, por ausência de vegetação e ocorrem mais próximas a linha da costa, fato este evidenciado através de análise de fotografias aéreas anteriores já citadas. As referidas dunas apresentam uma coloração esbranquiçada, cuja morfologia é do tipo de dunas barcanas - meia-lua -, apresentando declives mais acentuado a barlavento, onde sofre as ações dos ventos, diferenciando a sotavento onde as inclinações são acentuadas.

À retaguarda das dunas móveis localizam-se as dunas fixas, de geração mais antiga, apresentando já evidências de processos pedogenéticos, consideradas como dunas edafizadas, observando-se nelas uma vegetação de maior porte, arbóreo-arbustiva responsável por sua fixação.

Comparando-se os mapas produzidos com dados de 1978 e 1995 (figuras 1 e 2), observa-se que atualmente Icaraí, em termos quantitativos, se descaracterizou enquanto uma paisagem formada por dunas.

O papel das dunas na paisagem do litoral é bastante expressivo, pois as mesmas bordejam a linha da costa e servem de fonte de sedimentos para o transporte litorâneo, como também, estando as dunas fixadas, propiciam todo um condicionamento à existência e manutenção de um ecossistema no conjunto da paisagem.

Neste sentido, procedeu-se levantamento das espécies vegetais componentes no quadro da paisagem da área em questão, identificando-se uma vegetação esparsa ao longo de toda a área, pois a mesma se acha desfigurada em relação aos registros anteriores disponíveis em fotografias aéreas. A referida vegetação é designada de cosmopolita, própria de dunas tropicais, sendo a vegetação das dunas semi-fixas considerada de primária na sucessão ecológica.

A vegetação mais próxima ao mar, em ambientes de áreas de dunas semi-fixas é do tipo herbácea: salsa (*Ipomoea asarifolia*); cansação (*Cnidoscopus ureus* Linn); pinheirinho da praia (*Remirea marítima* Aubl); salsa-de-praia (*Ipomea pés-caprae*); capim-barba-de-bode (*Sporobolus virginicus*); cipó-de-praia (*Remirea marítima*) e capim-de-praia (*Paspalum vaginatum*) e, em direção ao continente compondo as dunas fixas, apresenta-se à vegetação do tipo arbóreo-arbustiva: cajueiro (*Anacardium occidentale*); pereiro (*Aspidosprema pirifolium* Mart); murici (*Byisomina crassifolia* H.B.K.); pinhão bravo (*Jatropha pohliana* Muell. Arg);



=====

Pau d'arco roxo (*Tabebuia impetiginosa*); Pau d'arcoamarelo (*Tabebuia serratifolia*) e Coqueiro (*cocus nucifera*).

No reverso final das dunas, tem-se um estrato arbustivo de maior porte, mesmo que esparso. Segundo os moradores mais antigos, a vegetação, antes das construções em Icaraí, era mais densa e diversificada, fato este associado ao desaparecimento de espécies faunísticas do local. Vale ressaltar que, de acordo com a resolução 001 de 18/09/85 do CONAMA, a vegetação fixadora das dunas, é considerada reserva ecológica. No conjunto da paisagem litorânea em questão inseri-se outras feições influenciadas, ainda, pela estrutura organizacional dos ambientes dunares, que são os ambientes lacustres.

Em Icaraí, encontra-se ambientes lacustres à retaguarda dos campos das dunas, como é o caso da lagoa do Poço. A mesma atinge o mar, tendo em sua foz a designação de Rio Barra Nova, formando um ambiente flúvio-marinho. Devido ao movimento migratório das dunas, no período seco, a foz do rio Barra Nova tende a ser obstruída por sedimentos, tendendo a deslocar-se para oeste, conforme observado em fotografias aéreas. A lagoa do Poço encontra-se disposta à linha da costa de forma horizontal, haja vista o bloqueio que as dunas representam na sua configuração. Sua interação com as dunas não se limita apenas a estes aspectos, pois a mesma transporta o material que é deslocado para seu interior é removido para a linha da costa subsequente, no caso a praia de Tabuba.

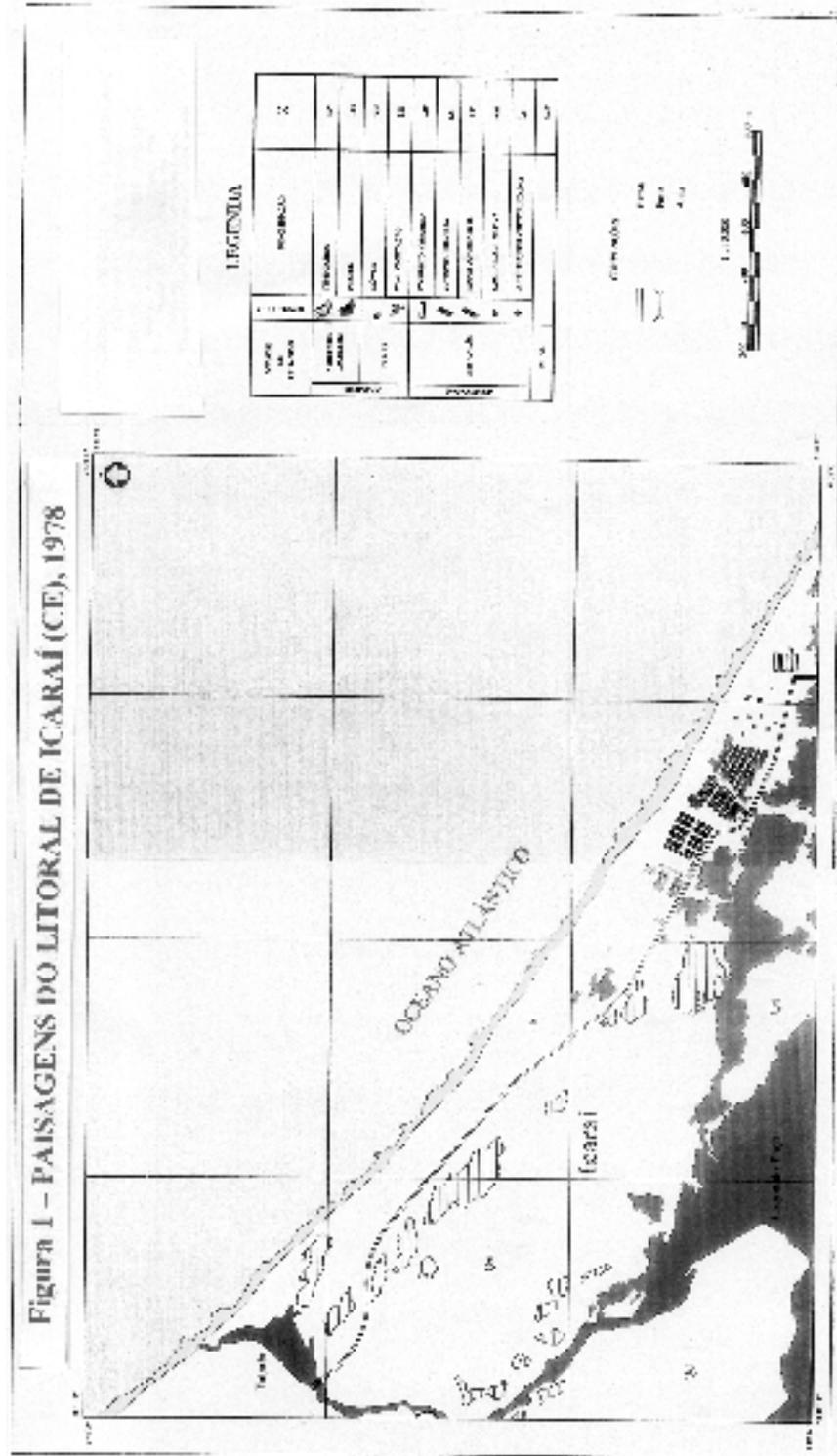
Segundo NERI (1993), em estudos realizados no município de Caucaia, afirma que as dunas constituem o aquífero mais superior livre da região, com profundidade em torno de 5m, tendo seu lençol abastecido exclusivamente pela precipitação pluviométrica.

Comparando os mapas 1 e 2, pode ainda constatar que:

- Icaraí apresentava um intenso campo de dunas (84,6% de sua área), com uma exuberante vegetação ocupando cerca de 8,25%, associada às diversidades faunísticas. Contava com um elevado número de lagoas, muita destas só apareciam nos períodos de estação chuvosa e se apresentavam dispersas entre as dunas.
- Ergue em Icaraí uma verdadeira parede de concreto ao longo do litoral. As construções de casas perderam lugar para os edifícios. A vegetação nativa, além de ser degradada, não é repostada por um outro tipo de vegetação.



- As primeiras barracas acompanharam o surgimento dos primeiros núcleos urbanos, e eram feitas de troncos e palhas de carnaúba. Hoje, as barracas acompanharam o linear das construções, como também, modificaram sua forma.
- Uma antiga paisagem de dunas, a qual correspondia em 1978 a 84,6% da área, associada à vegetação e lagoas naturais, servindo de suporte a uma comunidade nativa de pescadores, transforma-se, abruptamente, em uma paisagem de concreto, com casas e prédios correspondendo a 47,40% da área no ano de 1995.







estreitamento em virtude da dinâmica costeira; o campo de dunas fixa e móvel, juntamente com as lagoas temporárias, está sendo tomado pelas edificações, não sendo considerados os prejuízos ao ambiente; no que se refere à capacidade de exploração da natureza, a sociedade não conseguiu propiciar uma paisagem em equilíbrio no decorrer do uso e ocupação do solo.

Ações implementadas devem ser tomadas a fim de preservar o que ainda resta de recurso natural em Icaraiá melhorando as condições de vida. Medidas sugeridas: preservar as áreas de dunas remanescentes, pois as mesmas servem de suprimento para a faixa do litoral a oeste de Icaraiá, alimentando-a através da lagoa do poço; preservar as dunas localizadas a pós-praia, a fim de minimizar o impacto das ondas; programas de educação ambiental voltados aos atores sociais envolvidos no cotidiano de Icaraiá seriam necessários a fim de mostrar que a natureza como fonte de recurso deve ser preservada obedecendo a sua dinâmica natural, como também conservada quando relacionada à atividade do homem.

#### **Referências Bibliográficas:**

- CARVALHO, A. M. *Mapeamento Geológico, História Evolutiva e Avaliação Ambiental da Região de Aquiraz-Ce*. Recife. Dissertação de Mestrado. UFPE.
- LEINZ, V. & AMARAL, S.E. *Geologia Geral*. Rio de Janeiro: Ed. Nacional. 1980.
- MORAIS, J. O. *Aspectos de Geologia Ambiental Costeira do Município de Fortaleza (Estado do Ceará)*. Fortaleza: Tese de Professor Titular/UFC. 1980.
- MORAIS, J. O. *Evolução Sedimentar da Enseada do Mucuripe*. Fortaleza: Arquivo Ciências do Mar/LABOMAR/UFC. 1981.
- NERI, T. F. O. *Correlação Morfo-Pedológicas no Município de Caucaia-Ceará*. Fortaleza: Dissertação de Mestrado. UFC. 1993
- RADAMBRAL. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro. V. 21. Ministério das Minas e energia, 1981.
- RIMA. *Porto do Pecém*. Fortaleza, 1994.
- SALES, V. C. C. *Cenários Litorâneos – Lagoa do Papicu: natureza e ambiente na cidade de Fortaleza*. São Paulo: Dissertação de Mestrado/USP. 1993.



SMITH, AA. & MORAIS, J. O. *Estudo Preliminar sobre a Geologia Ambiental Costeira do Estado do Ceará*. Fortaleza. Arquivo Ciências do Mar. 1984.

SOUZA, M. J. *O Estado do Ceará: geomorfologia ambiental e problemas conservacionistas*. Fortaleza: Tese de Professor Titular/UFC. 1983.

SUDENE. *Levantamento Exploratório de Solos do Estado do Ceará*. Recife. Vol. 1, 1973.

VICENTE DA SILVA, E. *Dinâmica da Paisagem: estudo integrado de ecossistemas litorâneos em Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil)*. Rio Claro: Tese de Doutorado/UNE