Projeto

DE OLHO NA ÁGUA

ESTRATÉGIA PARA A SUSTENTABILIDADE

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO

BR PETROBRAS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Projeto De Olho na Água : estratégia para a sustentabilidade / [coordenador João Bosco Priamo Carbogim]. -- 1. ed. -- Fortaleza, CE : Editora Fundação Brasil Cidadão, 2009.

Vários autores.
Patrocínio : Programa Petrobras Ambiental.
Bibliografia.
ISBN 978-85-98564-04-3

1. Água - Icapuí (CE) 2. Desenvolvimento sustentável 3. Educação ambiental 4. Meio ambiente 5. Projeto De Olho na Água (Icapuí, CE) 6. Proteção ambiental 7. Recursos hídricos - Desenvolvimento - Icapuí (CE) I. Carbogim, João Bosco Priamo.

09-13263 CDD-333.9100981

Índices para catálogo sistemático:

1. Icapuí : Ceará : Brasil : Recursos hídricos : Estratégia para a sustentabilidade : Economia 333.9100981

ESTRATÉGIA PARA A SUSTENTABILIDADE

Projeto

DE OLHO NA ÁGUA

Icapuí – Ceará, 2009 - 1ª edição

Realização:

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO

Patrocínio:

PROGRAMA PETROBRAS AMBIENTAL

BR PETROBRAS

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Copyright © 2009 Editora Fundação Brasil Cidadão

Coordenador
João Bosco Priamo Carbogim

Autores
João Bosco Priamo Carbogim
Maria Leinad Vasconcelos Carbogim
Antonio Jeovah de Andrade Meireles

Colaboradores
André Soares
Geraldo Magela
Rejane Santana
Rosinere Ferreira da Costa
José de Arimatéia da Silva
Ana Paula da Silva Lima
Ana Maria Ferreira dos Santos

Fotografias:
Acervo FBC, acervo Aquasis, Mauricio Albano, Mila Petrillo,
Alexandre Longren, Leinad Carbogim, Jeovah Meireles

Editor responsável
João Bosco Priamo Carbogim

Produção gráfica e direção de arte
Mauri de Sousa

Apoio técnico
Promosell Comunicação

Impressão
Expressão Gráfica e Editora Ltda

Índice

Apresentação pag 7

Desenvolvimento Sustentável pag 8
A chave para a conservação

Informação de qualidade pag 18
A importância do conhecimento para a conservação

Tecnologias de baixo impacto pag 48
A práxis da sustentabilidade

Estação Ambiental Mangue Pequeno pag 54
Conhecer para preservar

Educação Ambiental pag 60
A mudança de paradigma para um planeta sustentável

Mobilização Social pag 70
O meio ambiente na pauta das prioridades

Ainda dá tempo pag 76
A comunicação como força mobilizadora

Apresentação

Projeto

O Projeto "De Olho na Água", criado e implantado pela Fundação Brasil Cidadão no município de Icapuí, litoral leste do Estado do Ceará, e patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Ambiental, constitui-se num modelo pioneiro de abordagem integrada - meio ambiente e práticas para a melhoria da qualidade dos ecossistemas e da vida comunitária - para a sustentabilidade ambiental.

Aliando conhecimento técnico-científico com práticas ambientalmente sustentáveis, o Projeto gerou significativo banco de dados, que inclui detalhado diagnóstico ambiental com um conjunto de mapas temáticos de todas as comunidades litorâneas e da sede do município, registrando com precisão cartográfica os componentes geoambientais e ecossistemas da planície costeira de Icapuí. Uma ferramenta eficaz para o planejamento e gestão da zona costeira.

As análises bacteriológicas, realizadas para o monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea, no final do projeto, já apontaram para a melhoria ambiental da água subterrânea e da qualidade de vida nas três comunidades que receberam 221 sistemas de biorremediação dos efluentes domiciliares (saneamento dos esgotos domiciliares) e 195 cisternas de ferrocimento (captação e armazenamento de águas pluviais).

A construção da Estação Ambiental Mangue Pequeno abriu um novo espaço comunitário, constituindo-se em um centro difusor de informações técnico-científicas e do conhecimentos tradicional, efetivando um importante instrumento de sensibilização e educação ambiental.

As oficinas realizadas promoveram ações concretas para recuperação, preservação e conservação dos ecossistemas. As visitas de pesquisadores e estudantes das escolas públicas e universidades cearenses, de institutos e universidades da Europa, América Central e África, proporcionaram a disseminação de práticas ambientalmente adequadas e de domínio comunitário, que viabilizam o desenvolvimento local sustentável.

Com todas as metas alcançadas, o Projeto "De Olho na Água" contribuirá, efetivamente, para a proteção da biodiversidade e a retomada da qualidade da água, além de criar um centro disseminador de informações e uma base para a pesquisa científica com a finalidade de fundamentar um amplo processo de educação ambiental e mobilização para a sustentabilidade.

Os aspectos mais importantes desse processo contínuo e estratégico, integrados com as demais atividades da Fundação Brasil Cidadão e seus parceiros, estão relatados nesse livro.

A intenção é que o seu conteúdo possa contribuir para a conservação do meio ambiente no Brasil por meio da replicação de seus princípios e técnicas.

João Bosco Carbogim
Presidente da Fundação Brasil Cidadão

Antonio Jeovah de Andrade Meireles
Coordenador científico

Desenvolvimento Sustentável

A chave para a conservação

Maria Leinad Vasconcelos CARBOGIM
Socióloga

Introdução

Desde que o conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado ao mundo pelo Relatório Brundtland, em 1987, muita água passou debaixo da ponte indo parar no ralo da indiferença. Apesar de representar um bom negócio, a sustentabilidade ainda não ocupa a lista de prioridades de muitos governos, alheios às conseqüências que o modelo atual de desenvolvimento pode provocar, dentre elas os estragos pela aceleração do aquecimento global.

"Um fato concreto e indiscutível é que as atividades humanas estão utilizando os serviços ambientais num ritmo tal que já não é mais garantida a capacidade dos ecossistemas de atenderem às necessidades das futuras gerações. A demanda por água, alimentos e energia para atender a uma população crescente representa um custo além do suportável para os ecossistemas".[1]

A Fundação Brasil Cidadão, ciente dessa realidade, desde 2002 empenha tempo, esforços e recursos para tornar viáveis soluções ecossustentáveis em nível local. Assim, elegeu o município cearense de Icapuí para implantar o programa "Teia da Sustentabilidade", cujas linhas de ação estão embasadas no planejamento e gestão ambiental, no desenvolvimento socioeconômico sustentável e na mudança de atitude.

Hortas comunitárias

Pensar e agir local

Para agir com eficiência em nível local, é fundamental entender que o desenvolvimento sustentável deve passar primeiro por uma compreensão sistêmica de território, o que requer estudos e análises de suas potencialidades e limitações.
O Programa "Teia da Sustentabilidade" é um bom exemplo dessa metodologia, pois permite entender que ecossistemas são sistemas complexos de interação (ALMEIDA, 2007), da qual depende a saúde de todos os seres que habitam determinado território.

Falésias: parte integrante
dos ecossistemas costeiros marinhos

A intenção é que essa visão sistêmica, desenvolvida em parceria com a Aquasis, a UFC e a Prefeitura Municipal de Icapuí seja incorporada ao PDLSI – Plano de Desenvolvimento Local Sustentável de Icapuí,[2] transformando-se em política pública.

1 ALMEIDA, Fernando. Os desafios da sustentabilidade – Rio: 2007

2. Diagnóstico socioambiental Integrado – Uma visão sistêmica do Desenvolvimento Sustentável Local Integrado de Icapuí – CE. Agosto de 2003, meta 1.1 Identificação de áreas críticas para a conservação e recuperação, coordenado pela FBC, executado pela AQUASIS através do Projeto Esse Mar é Meu que contou com o apoio da FBPN – Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e SEBRAE.

Abraço ao mar: a comunidade mobilizada pelo meio ambiente

"Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável reporta-se à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório, introduzindo o desafio de pensar a passagem do conceito para a ação".[3]

A necessidade de conhecer melhor o território, conceito-chave para a compreensão das interações sistêmicas, levou à formação de uma equipe interinstitucional formada por representantes das lideranças locais, por entidades da sociedade civil e por técnicos especializados de ONGs parceiras. Dessa forma foram sendo elaboradas as primeiras propostas de intervenção local na perspectiva ambiental e social, uma característica de todos os projetos que se sucederam.

O desenho inicial do Programa teve como inspiradores para o referencial teórico e metodológico o educador Paulo Freire[4] e o físico Fritjof Capra[5]. O primeiro para dar suporte ao protagonismo da população local, preferencialmente a juventude; o segundo para o melhor entendimento da "Teia da Vida" e suas conexões visíveis e ocultas, norteando as questões referentes à integração e complementariedade das ações e dos projetos.

A primeira atividade no território foi uma pesquisa com 149 jovens sobre sua situação geral, suas preocupações e seus sonhos. A sistematização desses conteúdos forneceu elementos para desenhar as propostas de intervenção local, que contou com a participação desses mesmos jovens. A primeira ação concreta respondeu exatamente à sua demanda, ou seja, o desejo de ingressar na universidade pública, para a qual não reuniam condições de competir. Assim, surgiu o Projeto "Reta Final"[6] – o pré-vestibular de Icapuí, hoje política pública, cujo objetivo desde o início foi o de investir na formação do capital humano e social do município. Atualmente, o

3. JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. In: Cadernos de Pesquisa – vol.118 – março 2003 – Fundação Carlos Chagas.
4 FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
5 CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida – São Paulo: Cultrix, 2007.
6 O Projeto "Reta Final" teve o apoio do cursinho Espaço Aberto, um dos mais conhecidos de Fortaleza, e formou também os professores locais que hoje assumem o projeto e que têm levado um bom número de jovens à universidade pública.

município conta com um quadro de sociólogos, turismólogos, pedagogos, biólogos, geógrafos, engenheiros sanitaristas e de pesca, técnicos em desenvolvimento ambiental e em computação. Muitos foram estagiários na Fundação Brasil Cidadão e compõem o quadro de voluntários na instituição.

I. CONHECENDO O TERRITÓRIO

Identificação de áreas críticas para a conservação e recuperação

Plantio de mudas no mangue

Falésias, a beleza do patrimônio natural

O primeiro passo deu-se no sentido de se proceder a uma avaliação da representatividade das unidades de conservação no município e da identificação de áreas críticas para conservação e recuperação. Seu objetivo foi promover a gestão ambiental do patrimônio natural e cultural através da criação de um sistema de unidades de conservação, fomentando a recuperação de ambientes ecologicamente críticos para a conservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade ambiental. Os estudos daí oriundos serviram e servem de referência para a elaboração das propostas de ordenamento, uso e ocupação das áreas litorâneas, conservação dos recursos naturais e preservação das espécies ameaçadas. Contêm também os elementos necessários à elaboração da proposta de Mosaico de Unidades de Conservação. Realizado de forma participativa, suas diretrizes foram definidas a partir de três eixos temáticos:

1. as principais atividades econômicas realizadas na planície litorânea (faixa de praia, terraços marinhos, campos de dunas móveis e fixas): pesca, turismo, maricultura (cultivo de algas, moluscos e camarão) e extrativismo (algas, moluscos e crustáceos);
2. os usos e formas de ocupação dos ambientes da planície litorânea (manguezal da Barra Grande, coqueiral dos Cajuais, banco dos Cajuais, falésias, dunas de Ponta Grossa, faixa praial de Icapuí, bacia do Arrombado e plataforma continental);
3. as espécies ameaçadas e seus ambientes (mamíferos marinhos e terrestres, aves migratórias, peixes, crustáceos, moluscos, algas).

Diagnóstico da pesca marítima em Icapuí, litoral leste do Estado do Ceará

Cultivo sustentável de algas marinhas

Regata como estratégia mobilizadora

Como subsídio ao programa "Teia da Sustentabilidade", realizou-se também o diagnóstico da pesca marítima praticada em Icapuí, litoral leste do Estado do Ceará[7]. Este subprojeto visava conhecer, de maneira abrangente e integrada, como é realizada a pesca na região. Através da adaptação de metodologias científicas, foi possível captar informações essenciais ao zoneamento e ao gerenciamento compartilhado desta atividade.

O ambiente representa a base geográfica, onde homem e natureza interagem. No âmbito dos ambientes, o estudo apresentou sugestões para ações de sustentabilidade, priorizando a criação de Unidades de Conservação (UC), especialmente a criação de uma UC marinha e terrestre de proteção às falésias, olhos d'água, pesca artesanal tradicional e espécies ameaçadas como o peixe-boi marinho. Outras ações mereceram atenção como a instalação de uma unidade de re-introdução de exemplares juvenis de peixe-boi marinho, aproveitando a posição geográfica desta região em relação às correntes marítimas que, de certa forma, protegem a zona costeira, criando uma enseada semiabrigada na praia de Retiro Grande; a construção de mirantes para servir de base de estudos sobre o peixe-boi marinho e aves migratórias, assim como visitação pública para aulas de campo, educação ambiental e turismo.

O estudo sugere ainda o impedimento do acesso de embarcações motorizadas e a prática de sistemas de pesca considerados predatórios como o arrasto-de-fundo com portas para camarão.

A criação de uma UC, abrangendo a região do banco dos Cajuais, entre as praias de Barrinha e Placas, bem como o estuário da Barra Grande, onde o manguezal já é uma APP, é considerada prioridade, pois essa área é de vital importância para a reprodução da vida marinha.

O estudo prevê também o zoneamento no banco dos Cajuais, visando ordenar as atividades de coleta e cultivo de algas; uma área de exclusão das atividades humanas sobre o banco dos Cajuais para a recuperação da vegetação nativa de algas e da fauna que ali frequenta, e o fortalecimento das instituições comunitárias existentes na região como forma de garantir a gestão participativa da área e dos recursos.

[7] Diagnóstico da pesca marítima praticada nos municípios de Aracati e Icapuí, litoral leste do Estado do Ceará – Brasil, Rodrigo Sales (Relatório 2006).

Diagnóstico geoambiental e socioeconômico do Banco dos Cajuais

Outra importante contribuição do estudo foi o diagnóstico geoambiental e socioeconômico do banco dos Cajuais, definido de forma participativa com o envolvimento de, pelo menos, um representante de cada comunidade na sua elaboração. É importante salientar que a zona costeira do município de Icapuí está incluída como de importância muito alta, prioritária para a conservação de plantas marinhas, aves costeiras e marinhas, além de ser de extrema importância para a conservação de mamíferos marinhos e muito elevada para a elaboração de estudos ambientais (IBAMA, 2008). Antes mesmo da implantação de qualquer atividade que envolva a utilização do banco dos Cajuais e demais unidades geoambientais e ecossistemas associados, as ações antrópicas deverão considerá-los como de extrema importância para a manutenção da produtividade primária e da biodiversidade das zonas costeira e marinha, que se relacionam diretamente com as atividades de subsistência e de segurança alimentar das comunidades tradicionais.

A área de influência indireta deverá ser dimensionada por vincular-se à produtividade e distribuição de nutrientes para uma diversificada fauna e flora e suporte para atividades tradicionais de pesca e de utilização dos recursos naturais nos municípios costeiros. Como recomendação para a continuidade dos estudos ambientais e socioeconômicos, visando a utilização sustentável do banco dos Cajuais, deverão ser caracterizadas como áreas de influência direta as seguintes unidades geoambientais e ecossistemas associados: o estuário Barra Grande, o ecossistema manguezal, as praias, o conjunto de terraços marinhos e a plataforma continental.

Manguezal, berçário da vida marinha

Mutirão das escolas para recuperação do mangue

Projeto arquitetônico do manguezal da Barra Grande

O projeto arquitetônico do manguezal da Barra Grande, definido de forma participativa, envolveu representantes comunitários na sua elaboração. O Projeto "De Olho no Mangue", da Estação Ambiental Mangue Pequeno, daí decorrente, é um conjunto de ações mitigadoras integradas a equipamentos ambientais, que constitui um vetor positivo em reação às pressões sobre o manguezal.

É "ocupar para preservar" o que resta do mangue através de uma ocupação simbiótica e sustentável, na medida em que se utiliza de construções que aplicam conceitos de arquitetura bioclimática e permacultura. Além disso, a recuperação ambiental reconstituirá o antigo

sistema hídrico, com a abertura dos canais artificiais, liberando o fluxo natural do manguezal, juntando-se a um programa maciço de replantio, restabelecendo ao máximo o antigo bioma, aliado a um programa de educação ambiental. Essa intervenção potencializa a população local para o uso comum e sustentável dos espaços naturais, permitindo a preservação desse ecossistema para o uso das presentes e futuras gerações.

Oficinas nas escolas como forma de mobilizar os alunos

Realização e sistematização do inventário participativo da cultura material e imaterial das comunidades costeiras de Icapuí

O patrimônio cultural não se resume aos objetos históricos e artísticos, aos sítios arqueológicos e monumentos representativos da memória nacional ou aos centros já consagrados e protegidos. Existem outras formas de expressão cultural que constituem o patrimônio vivo: artesanato, maneiras de pescar, caçar, plantar, remédios naturais, culinária, danças, músicas, rituais, festas populares, relações sociais e familiares, que são a cultura viva de uma comunidade. Todas as ações por meio das quais os povos expressam suas formas específicas de ser constituem sua cultura que vai, ao longo do tempo, adquirindo formas e expressões diferentes.

Em Icapuí, a reconstrução da memória coletiva, através da linha da vida e do inventário do patrimônio da cultura material e imaterial, permitiu a descoberta de novas formas de gestão.

Projeto DE OLHO NA ÁGUA

II. PROJETO "DE OLHO NA ÁGUA": BASES PARA A SUSTENTABILIDADE

O projeto "De Olho na Água", realizado pela Fundação Brasil Cidadão e patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Ambiental, com apoio de significativas instituições, tem importância singular na contribuição para as práticas da sustentabilidade. Não só pela visão ecossistêmica que o inspira, mas também pela sinergia com as demais ações e projetos em curso no município de Icapuí.

"A partir do ponto de vista sistêmico, as únicas soluções viáveis são as soluções sustentáveis".[8]
Focando a melhoria da qualidade dos sistemas hídricos na planície costeira daquela área, o Projeto direcionou suas ações na recuperação dos ecossistemas costeiros marinhos como condição para a qualidade de vida das comunidades litorâneas.

Criar comunidades sustentáveis – isto é, ambientes sociais e culturais onde podemos satisfazer as nossas necessidades e aspirações sem diminuir as chances das gerações futuras (CAPRA, 2007), constitui-se no grande desafio da nossa sociedade.
Esse também foi o desafio do Projeto "De Olho na Água" em âmbito local. Com metodologias baseadas na gestão compartilhada, sendo as comunidades parceiras nos processos de planejamento e execução, foi possível entender o território e suas dinâmicas de interação por meio de um profundo diagnóstico ambiental da paisagem costeira, o que possibilitou a aplicação de técnicas de uso racional dos recursos hídricos com implantação de tecnologias de baixo custo para captação de água pluvial e de tratamento de efluentes domiciliares. Complementando essas ações, ainda dentro da visão ecossistêmica, a Estação Ambiental Mangue Pequeno atuará como desencadeadora de processos, cujos objetivos são a mudança de atitude e o conseqüente engajamento na luta pela conservação do meio ambiente.
O Projeto "De Olho na Água", pela sua pertinência ambiental e social, configura-se não só como de prioridade em qualquer agenda local, mas principalmente como elemento definidor de políticas públicas voltadas para a reorientação das atividades humanas visando o desenvolvimento sustentável.

[8] CAPRA, Fritjof – A Teia da Vida – SP – Cultrix: 2007

LINHAS DE AÇÃO

PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL

1. Identificação de áreas críticas para a conservação e recuperação
2. Proposta do Sistema Municipal de Unidades de Conservação
3. Projeto para criação e ampliação da APA de Ponta Grossa
4. Estudo do Banco dos Cajuais com vista à criação da reserva marinha
5. Diagnóstico da pesca artesanal
6. Projeto-piloto de recuperação de hábitats degradados

DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento de Alternativas Econômicas de Baixo Impacto

1. Coleta e cultivo sustentável de algas marinhas
2. Produção do AGA, de alimentos e cosméticos
3. Produção de artefatos de coco
4. Tecelagem
5. Criação de ostras e mariscos

MUDANÇA DE ATITUDE

1. Educação ambiental e arte como ferramenta de transformação social (transversal)
2. Fortalecimento das associações comunitárias
3. Campanhas de comunicação
4. Fortalecimento do capital social
5. Museu Virtual dos Povos do Mar de Icapuí - MEMÓRIA VIVA
6. Cinema em Movimento
7. Reta Final - Pré-Vestibular de Icapuí

Teia da sustentabilidade

1. "Esse mar é Meu" – Projeto de Ecodesenvolvimento e Meio Ambiente
2. "Reta Final" – Pré-Vestibular, assumido pelo poder municipal e transformado em política pública
3. Projeto "Em cada casa uma estrela" – Turismo de base comunitária
4. Projeto "Peixe Vivo" – Educação Ambiental na escola pública
5. Projeto "Coleta e cultivo sustentável de algas marinhas"
6. Projeto "Mulheres de Corpo e Alga" – Produção de cosméticos e alimentos à base de algas marinhas e apoio a projetos com Mulheres pela Igualdade de Gênero
7. Projeto de recuperação de áreas degradadas: Manguezal, falésias e dunas na área da Requenguela e na APA da Ponta Grossa com dois viveiros de mudas para replantio
8. "Estação Ambiental Mangue Pequeno"– Execução do projeto arquitetônico e projeto executivo
9. Grupo de Tecelagem – Comunidade de Olho d´Água
10. Projeto "Memória Viva" – Inclusão digital e criação do site da memória cultural e do patrimônio natural do município
11. Pólo Memória do Ceará – BMR – Brasil Memória em Rede do Museu da Pessoa
12. Editora Fundação Brasil Cidadão – Edição de livros, cartilhas e documentos
13. Projeto "De Olho no Ambiente" – 10 municípios e 21 comunidades com apoio da Petrobras
14. Projeto "De Olho na Água"– Patrocínio da Petrobras

Bibliografia

ALMEIDA, Fernando. "Os desafios da sustentabilidade". Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
CAPRA, Fritjof. "A teia da vida". São Paulo: Cultrix, 1996.
FREIRE, Paulo. "Pedagogia do oprimido". Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. In: Cadernos de Pesquisa – vol. 118 – março 2003 – Fundação Carlos Chagas.
LOVELOCK, James. "A vingança de Gaia". Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.
SALES, Rodrigo. "Diagnóstico de pesca marítima praticada nos municípios de Aracati e Icapuí, litoral leste do Estado do Ceará". Fortaleza: Relatório, 2006.
EIA/RIMA. Fortaleza, 2008

Informação de qualidade

A importância do conhecimento para a conservação

Diagnóstico Geoambiental da planície costeira de Icapuí, extremo leste do Ceará, Nordeste do Brasil [1]

Antonio Jeovah de Andrade MEIRELES [2]
Prof. Dr. do Departamento de Geografia da UFC
Programa de Pós-graduação em Geografia
Ana Maria Ferreira dos SANTOS [3]
MSc. em Geografia da UFC

Introdução

A planície costeira de Icapuí é constituída por um conjunto de unidades geoambientais originadas das mudanças do nível do mar e flutuações climáticas durante o período geológico Quaternário. Foi analisada através da realização de um diagnóstico ambiental, a composição de mapas temáticos em escala de detalhe e a definição dos principais fluxos de matéria e energia geradores da diversidade de morfologias e ecossistemas. Foram caracterizados terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos (praias antigas onde ocorre o coqueiral), gerações de dunas, lagoas, laguna dos Cajuais, estuários da Barra Grande e Arrombado, falésias vivas e paleofalésias (localmente chamadas de morros), delta de maré (banco de algas dos Cajuais) e a faixa de praia.

Os terraços marinhos foram tomados como elementos morfológicos que registraram os dois últimos eventos transgressivos e regressões subsequentes, inseridos entre uma paleofalésia com aproximadamente 30 km de extensão e o delta de maré diante do estuário Barra Grande. Desta forma, através de cada componente da paisagem costeira e dos agentes morfogenéticos relacionados (processos costeiros que originaram o relevo) – derivas litorânea e eólica, hidrodinâmicas lagunar, estuarina e lacustre, ação da gravidade (encosta das falésias), das ondas e marés e fluxo de água subterrânea – que o modelo de evolução ambiental proposto foi sistematizado.

Os resultados apresentados e discutidos neste capítulo foram obtidos com o projeto "De Olho na Água", patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Ambiental, e executado pela Fundação Brasil Cidadão (FBC) em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC) através do Departamento de Geografia e seu programa de Pós-graduação. Com o objetivo de realizar diagnóstico da paisagem costeira e suas relações ecossistêmicas com as águas continentais e marinhas (através da elaboração de mapas temáticos, zoneamento ambiental e diagnóstico da qualidade da água), foi possível definir os processos dinâmicos que originaram os componentes geoambientais, os ecossistemas associados e a importância da proteção, conservação e recuperação dos sistemas ambientais para fundamentar atividades socioeconômicas sustentáveis.

[1] Trabalho patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Ambiental, como parte do Projeto "De Olho na Água", realizado pela Fundação Brasil Cidadão (FBC) em parceria com o Depto. de Geografia da UFC e Programa de Pós-graduação em Geografia/UFC

[2] Professor doutor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e dos programas de Pós-graduação em Geografia e Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFC. Pesquisador do CNPq.

[3] Geógrafa pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e mestre em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia. Dissertação patrocinada pela Petrobras como parte do Projeto "De Olho na Água".

Os mapas temáticos - geológico, geomorfológico, unidades de paisagem da planície costeira e os das praias de Ponta Grossa, Barrinha e Requenguela - evidenciam a diversidade de ambientes e ecossistemas. Foi através das informações provenientes destes mapas e com a participação direta dos bolsistas do projeto "De Olho na Água" que foram evidenciados os pontos ideais para a implantação dos equipamentos de saneamento e melhoria da qualidade ambiental dos ecossistemas – fossas bio-sépticas e cisternas de ferro cimento) .

A caracterização dos componentes geoambientais em escala de detalhe, ação inédita na planície costeira de Icapuí, também estruturou programas ambientais para a continuidade das atividades de educação ambiental para a sustentabilidade, orientou projetos de exploração sustentável dos recursos ambientais (utilização da água subterrânea, pesca e cultivo de algas), potencializou a biodiversidade das áreas úmidas associadas e forneceu instrumentos cartográficos e um complexo banco de dados para a gestão ambiental.

Atividades para realização dos mapas temáticos, zoneamento ambiental e coleta de água para análise físico-química e bacteriológica

Metodologia

Atividades de gabinete e de campo, relacionadas com a elaboração dos mapas temáticos - Unidades de Paisagens, Geológico/Geomorfológico, Uso e Ocupação da Terra/Vegetação e Zoneamento Geoambiental - da planície costeira de Icapuí, foram auxiliadas por fotografias aéreas e imagens de satélite. Para a produção da base cartográfica e dos mapas temáticos foram utilizadas imagens de satélite (Quick Bird/2005) - Imagem OrtoQuickColor, fusão de 3 bandas Multiespectrais, resolução de 2,40 m e 1 banda Pancromática com resolução de 0,60 m + Arquivos RBP's (Coeficientes polinomiais que permitem que a imagem seja ortorretificada) com resolução radiométrica 8 bits e composição de cores naturais. Para o geoprocessamento das imagens de satélite foram utilizados os softwares de SPRING 1.3.1 e CANVAS 7.0.1. Com auxílio de microcomputador

foram processados dados coletados pelos aparelhos GPS (Global Position System) Geodésico (precisão milimétrica) e de navegação.

Em decorrência da dificuldade de delimitação de algumas feições nas imagens, foram necessários novos trabalhos de campo com a utilização de GPS de navegação, tendo sido percorrida e pontuada com o receptor toda a faixa pertencente à planície litorânea.

O diagnóstico geoambiental foi elaborado tanto com informações provenientes da Administração Municipal, como por dados sistematizados pela FBC, Associação de Pesquisa e Preservação dos Ecossistemas Costeiros (AQUASIS) e levantamentos realizados pela equipe interdisciplinar. Nesta etapa foram envolvidos todos os estagiários do Projeto "De Olho na Água", de modo a aliar as atividades de campo com o processo de formação dos jovens das comunidades litorâneas.
Os mapas temáticos somados a um rico levantamento bibliográfico garantiram a precisão das informações contidas no diagnóstico, elementos fundamentais para a elaboração da proposta de zoneamento.

Os mapas de uso e ocupação e zoneamento ambiental foram originados em escala de detalhes com a utilização de imagens de satélite. Estas cartas estão disponíveis no banco de dados disponibilizado para as associações comunitárias, escolas e demais instituições da Gestão Municipal, além de disponíveis no sítio do projeto "De Olho na Água" .

Com a base cartográfica editada para os trabalhos de campo, foram eleitos os pontos de coleta de água para análises químicas. Foram priorizadas, em primeira instância, todas as vilas dispostas ao longo da planície costeira. Para a definição dos locais a serem contemplados com os equipamentos de tratamento dos efluentes domiciliares (canteiros bio-sépticos) e cisternas, foram realizadas análises de detalhes (poços e lagoas) das comunidades de Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa.
O zoneamento geoambiental foi realizado utilizando-se uma abordagem sistêmica, onde se buscou estabelecer as conexões entre os elementos geoambientais com as diversas formas de uso e ocupação do espaço. As zonas caracterizadas de forma integrada e com a participação da equipe interdisciplinar, foram delimitadas com base em critérios

estabelecidos pela legislação ambiental, da fotointerpretação das imagens, dinâmica dos agentes morfogenéticos e as formas de uso e ocupação da planície costeira. Foram enfatizadas as potencialidades e vulnerabilidades da área em questão.

Para a definição da qualidade da água foram seguidas as diretrizes gerais do Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater. Os valores obtidos foram comparados aos padrões fixados pela portaria nº 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, nos seguintes ensaios: pH a 25° C; Condutividade (micrombos/cm); Alcalinidade parcial (mg CaCO3/L); Alcalinidade total (mg CaCO3/L); Dureza total (mg CaCO3/L); Matéria Orgânica (mg O2cons/L); Nitritos (mg N-NO2-/L); Sólidos dissolvidos (mg/L); Sólidos totais (mg/L); Cálcio (mg Ca++/L); Magnésio (mg Mg++/L); Sódio (mg Na+/L); Potássio (mg K+/L); Ferro total (mg K+/L); Cloretos (mg Cl-/L); Carbonatos (mg CO3-/L); Bicarbonatos (mg HCO3-/L); Hidróxidos; Sulfatos (mg SO4--/L) e Nitratos (mg N-NO3-/L). As análise contemplaram todas as comunidades costeiras e foram coletadas nas lagoas, canais de maré e lençol freático (poços e cacimbas).
Para a definição dos fluxos de matéria e energia foram utilizados os componentes morfológicos da planície costeira, composição e classificação das estruturas sedimentares nos testemunhos realizados nos terraços marinhos, laguna e delta de maré e a direção preferencial das ondas, marés, ventos e hidrodinâmica estuarina. Foram também relacionados com a direção preferencial de migração das dunas e fisiografia regional da linha de costa.

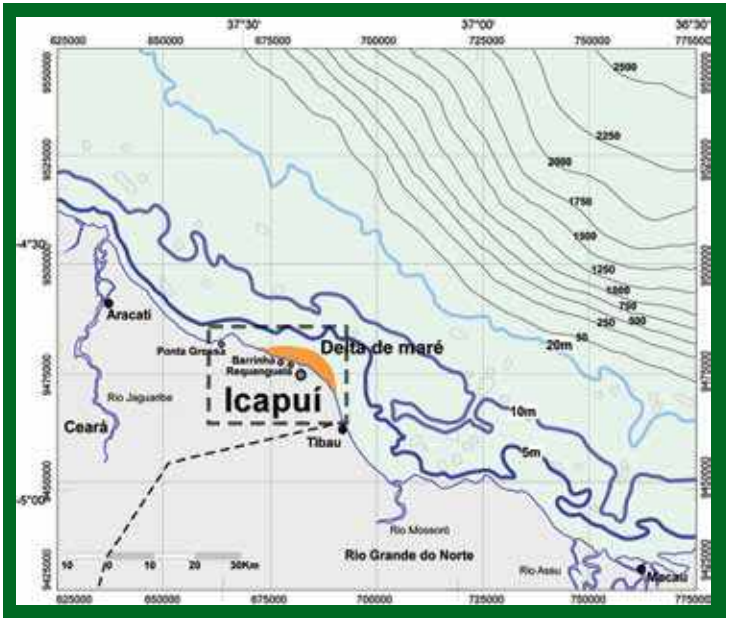
Diagnóstico Geoambiental

A planície costeira de Icapuí está localizada no extremo leste do litoral cearense. As cotas batimétricas, desde a plataforma continental proximal ao talude, definiram fisionomias associadas a antigos níveis do mar, atualmente submersos e relacionados a linhas de costa durante as fases transgressivas e regressivas no nível do mar. O contorno das cotas batimétricas dos 5 aos 20 metros de profundidade, pode estar relacionado com antigas linhas de praia que atualmente estão submersas.

A extensão da faixa de praia atual - entre o Rio Grande do Norte, a leste, e o Município de Aracati, a oeste - é de aproximadamente 46,0km, ocupando uma área de 196,7 hectares. Foram definidos 3 setores levando em conta as características dos sedimentos e as relações com os demais componentes geoambientais da planície costeira.
O primeiro setor, com aproximadamente 19,0km de extensão está associado aos terraços

marinhos e dunas de terceira geração. A principal fonte dos sedimentos foi proveniente dos terraços marinhos, dunas, canais fluviais localizados mais a leste e biodetritos (fragmentos de conchas). São praias dissipativas (muito planas) e com declividade em torno de 2o. A granulação predominante é de areia fina a média. Sazonalmente é, em parte, recoberto por uma camada de algas conduzidas até a zona intermaré pelas correntes marinhas.

O segundo setor, na parte central da planície, é vinculado ao canal estuarino Barra Grande e está posicionado na borda mais continental do delta de maré, onde ocorre uma inflexão na fisionomia da linha de costa - passando de uma direção preferencial de sudeste para noroeste. Tem uma extensão de aproximadamente 11,0km. Durante a maré baixa aflora uma faixa de praia que alcança 2,0km de largura, abrangendo o banco de algas dos Cajuais (área aproximada de 577,3ha). A dinâmica imposta pela deriva litorânea e aporte de sedimentos através do canal estuarino, foram fundamentais para a diferenciação granulométrica, mineralógica e biodetrítica. A coloração mais escura das areias é devido à presença de fragmentos das carapaças de organismos marinhos (pedaços de conchas de moluscos).



Localização regional da área de estudo incluindo o delta de maré e as cotas batimétricas da plataforma e talude (modificado de GRANT/OCEANSAT, 2002).

O terceiro setor apresenta uma extensão de aproximadamente 16,0km e encontra-se posicionado preferencialmente diante das falésias vivas. Abrange também a praia de Ponta Grossa, a faixa de praia mais larga de Icapuí, com 250m. Este setor apresenta blocos de rocha dispersos na praia e plataforma de abrasão (principalmente entre as praias de Picos e Redonda), evidenciando testemunhos de antigas linhas de falésias, recuadas continente adentro durante as flutuações do nível do mar.

A erosão costeira foi detectada em vários trechos nos três setores de praia. Nas praias da Barrinha, Barreiras da Sereia e Redonda a ação das ondas vem acarretando a destruição de

Diversidade morfológica da faixa de praia.

moradias, pontos comerciais, portos dos barcos e jangadas e edificações públicas (escolas, vias de acesso, praças e rede de drenagem pluvial e de energia elétrica). Este fenômeno pode estar relacionado com as formas inadequadas de ocupação dos setores de domínio das marés, como o manguezal da Barra Grande (salinas e fazendas de camarão) e da zona de berma (volume de areia armazenado entre o limite da maré alta e os terraços, dunas e falésias). É importante evidenciar que o Conselho Municipal (CONDEMA) não aprovou pedido de instalação de aerogeradores em áreas de domínio das marés, evitando a privatização do manguezal e o incremento de impactos cumulativos que poderiam contribuir com o incremento da erosão no litoral de Icapuí. O referido Conselho Municipal apresentou alternativas locacionais para esta importante forma de produção de energia limpa.

Os terraços marinhos (praias antigas), formados através das flutuações do nível do mar e mudanças climáticas, com altitudes que alcançaram os 8,0 metros acima do nível atual do mar, ocupam grande parte da planície costeira (com uma área total de 3.065 hectares). Foram encontradas camadas de areia contendo conchas de bivalves (organismos associados à zona intermaré) e seixos de

Paleofalésias, terraços marinhos (praias antigas) e a planície fluviomarinha.

concreções carbonáticas (rodolitos que atualmente ocorrem no banco de algas), afastadas da linha de praia atual. As conchas foram submetidas a datações radiométricas, utilizando o método C14 (MORAIS e MEIRELES, 1992; MEIRELES, 2001) e as encontradas a 1,5m acima do nível de maré alta atual, definiram idade por volta de 2.000 anos AP(Antes de Presente).

Como a morfologia dos terraços também foi relacionada aos eventos de marés de tempestade durante as fases regressivas, foram construídas estruturas de cristas e cavas paralelas à linha de praia atual, definindo cordões litorâneos indicadores de antigas linhas de praia. Entre as cristas normalmente ocorrem canais de maré que se interligam com o estuário Barra Grande e as lagoas alongadas distribuídas em vários setores da planície.

Associados a este conjunto de terraços e durante o evento regressivo no qual o mar atinge a cota atual, desenvolveram-se os sistemas dunar, lagunar, estuarino e o delta de maré, no qual está instalado o banco de algas. Suas características morfológicas e sedimentares foram descritas, os depósitos foram posicionados num contexto regional e atribuídos controles transgressivos e regressivos que ocorreram durante o período Quaternário. O limite externo do banco pode estar associado a uma linha de praia construída durante os eventos eustáticos e que atualmente se encontra submersa.

O Estuário Barra Grande nasce no sopé da falésia, nas proximidades da área mais urbanizada de Icapuí. Associado ao tabuleiro, laguna dos Cajuais e terraços marinhos, recebe água doce e salobra para a composição dos níveis de salinidade e nutrientes que deram origem ao ecossistema manguezal. Trabalhos realizados por Fairbridge (1980), Dalrymple et al. (1992) e Perillo (1995), que trataram de uma revisão de conceitos e propostas de classificação dos estuários, incluíram

Terraços marinhos (praias antigas)

Ecossistema manguezal associado ao estuário Barra Grande

características ambientais e processos costeiros e marinhos, relacionados com a integração entre a água doce proveniente do lençol freático (existente no tabuleiro pré-litorâneo e nos terraços marinhos) e a dinâmica das marés para a origem de estuários do tipo encontrado na planície costeira de Icapuí.

O ecossistema manguezal (com uma área aproximada de 168,65 hectares) depende diretamente dos processos biológicos, sedimentares e hidrodinâmicos que se desenvolvem nos setores de vegetação de mangue, apicum, canais de maré e bancos de areia que interligam setores mais interiores do manguezal. Vincula-se ao delta de maré através da dinâmica das marés e produção e dispersão de nutrientes, contribuindo para manter, regular e diversificar a biodiversidade local. Este suporte de biomassa relaciona-se com as atividades de subsistência da comunidade de pescadores existente nas proximidades do ecossistema manguezal, do banco dos Cajuais e praias da região.

Trata-se de um ecossistema fortemente fragmentado pelas salinas e fazendas de camarão, mas ainda atua como suporte ambiental para a pesca e a mariscagem. Favorece a segurança alimentar advinda das atividades de subsistência e os estoques de pescado ao longo da zona costeira e ambiente marinho. Regionalmente este ecossistema está vinculado às rotas de migrações, principalmente com a Rota Migratória Atlântica de Aves Neotropicais (WHSRN, 2001). Seu conjunto de unidades e feições específicas (manguezal, apicum, gamboas, canais de maré, bancos e flechas de areia e argila e zonas de

transição) constitui um ecossistema de fundamental importância na geração e produção de vida animal, principalmente marinha.

O último evento regressivo também foi responsável pelo desenvolvimento do delta de maré (banco de algas): durante fases de mínima vazão do estuário, os esporões de areia fecharam o canal (pelo predomínio da deriva litorânea), originando sistema lagunar (MEIRELES, et al., 2005). Estas estruturas (atualmente em formação entre o banco de algas e manguezal) foram sucessivamente abertas com a energia proveniente dos fluxos de água doce em eventos de máxima vazão (contribuições do lençol freático e do sistema lagunar/lacustre). Caso a sequência de 9 esporões de areia (desde o contato com a falésia morta até a faixa de praia atual) tenha evoluido desta forma, a abertura sequenciada do canal estuarino, através do rompimento das flechas de areia, produziu uma excelente fonte (espasmódica) de sedimentos que contribuiu com a continuidade do processo evolutivo do delta de maré.

Como estes eventos foram associados à fase regressiva, estes materiais arenosos e argilosos recobriram depósitos originados no evento transgressivo anterior (que provavelmente originou as falésias interiores). Fragmentos de flechas de areia isolados, dispersos e sobre a planície de maré da Barra Grande, registraram indícios de rompimentos dos esporões arenosos.

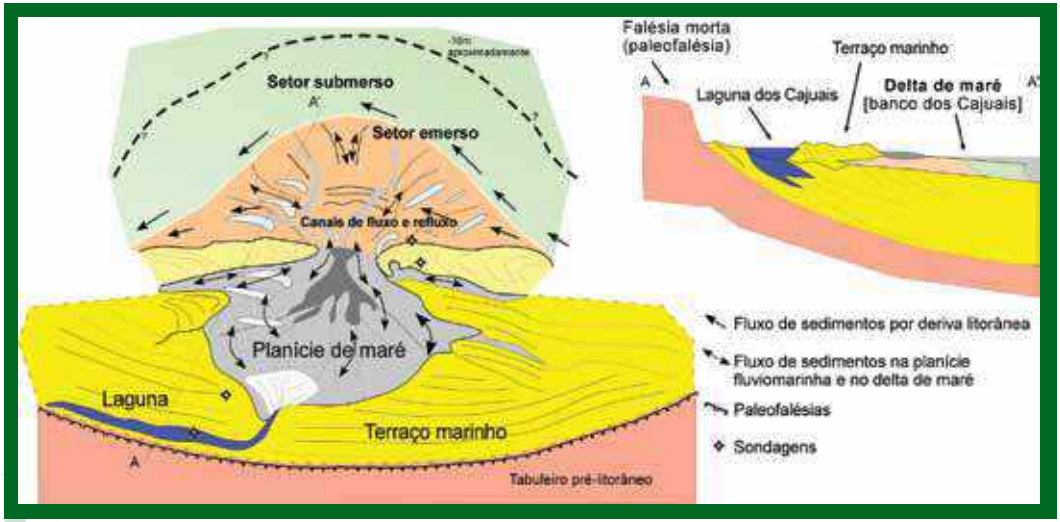
Banco de algas dos cajuais e o cultivo de algas.

A interligação entre os dois sistemas (delta de maré e estuário) é realizada por uma complexa rede de canais, que tratam de renovar a água dos respectivos ecossistemas e promovem a distribuição da produção de matéria-prima (nutrientes) para a fauna e a flora. Os canais também atuam de modo a proporcionarem aportes de sedimentos (areia, silte, argila, biodetritos e matéria orgânica) para a contínua transformação morfológica do delta de maré.

Os canais de maré sobre o delta, durante a maré baixa, direcionam os propágulos da

vegetação de mangue, nutrientes produzidos dentro do ecossistema manguezal e sedimentos para a deriva litorânea (ação das ondas e marés ao longo das parias a leste). Esses canais também orientam os setores de expansão do ecossistema manguezal e a dinâmica do aporte de nutrientes para o ecossistema marinho proximal (plataforma proximal). Durante a maré alta, atuam como canalizadores da água marinha para dentro do ecossistema manguezal e planície de maré associada. A grande quantidade de biomassa de algas presente nesta região faz com que o banco dos Cajuais seja caracterizado como o banco de algas mais significativo em todo o Estado do Ceará. Soma-se a isso o fato de tratar-se de uma região onde a presença de fanerógamas marinhas é abundante, tornando uma área de relevante interesse para a conservação, não somente como área de alimentação do peixe-boi marinho, mas também como importante área de recrutamento para outras espécies (AQUASIS, 2003). Levando em conta a diversidade de ecossistemas e a produtividade primária associada, a planície costeira de Icapuí - manguezal, delta de maré e plataforma continental proximal (até a cota batimétrica de 10 metros) - é considerada como extremamente crítica para a preservação do peixe-boi marinho. Os conflitos de uso, danos ambientais na exploração dos recursos e o desenvolvimento de atividades que ameaçam a espécie, foram agrupados como importantes indicadores de perda de biodiversidade.

Sobre os terraços marinhos holocênicos e posicionadas entre os cordões litorâneos, formaram-se as lagoas costeiras. São alongadas no sentido sudeste-noroeste e diretamente vinculadas



Modelo evolutivo do delta de maré (banco de algas).

ao afloramento do lençol freático durante o período das maiores precipitações pluviométricas (primeiro semestre). À medida que se processava a progradação da planície costeira (durante a última fase transgressiva, quando o nível do mar começa a se afastar das paleofalésias), com a formação dos terraços marinhos holocênicos, foram sendo alojadas entre os setores de cristas e cavas.

Lagoa costeira evidenciando a sazonalidade climática (mesma lagoa na estiagem e no período chuvoso).

As dunas ocupam uma área de 643,0 hectares e estão relacionadas com a faixa de praia, terraços marinhos, tabuleiro, às lagoas costeiras e ao delta de maré. As dunas também cobriram antigas falésias originadas quando o nível do mar encontrava-se mais elevado do que o atual. As areias para a formação das dunas foram mobilizadas pelo vento a partir da construção das primeiras faixas de terraço marinho, no início do período regressivo, ainda com o nível do mar nas proximidades das falésias mortas. Estão distribuídos preferencialmente na porção leste da planície costeira. As dunas mais antigas, possivelmente associadas ao processo regressivo após o máximo transgressivo pleistocênico, foram fixadas por uma cobertura vegetal arbórea e estão posicionadas nos extremos da planície costeira, sobre o tabuleiro pré-litorâneo.

O tabuleiro pré-litorâneo (depósito plio-pleistocêncio denominado de Formação Barreiras) representa a unidade geoambiental de maior abrangência territorial do município. Seu limite com as unidades da planície costeira é delimitado por uma linha de falésias com aproximadamente 34,4km de extensão (a paleofalésia com 30,4km e falésia viva com 4,0km).

O relevo plano a suavemente ondulado está coberto par vegetação de tabuleiro, em grande parte secundária, pois foi bastante utilizado para o plantio de subsistência e de cajueiros.

Resguarda um importante aquífero relacionado com a composição sedimentar preferencialmente impermeável. A dinâmica da água subterrânea está associada com a laguna dos Cajuais e a planície fluviomarinha (fontes de água doce no sopé das falésias). Devido tratar-se de uma unidade

geoambiental em processo acelerado de ocupação, foram detectados problemas relacionados com a qualidade da água (precário saneamento básico em áreas de expansão desordenada).

A principal causa da contaminação do lençol freático se deve a problemas vinculados à falta de saneamento básico. O esgoto doméstico enviado para fossas artesanais foi responsável, em grande parte, pela contaminação dos aquíferos e lagoas costeiras. O despejo dos efluentes domiciliares no mar e no manguezal, através de canalizações clandestinas, foi evidenciado como indicador direto de contaminação dos ecossistemas.

As amostras coletadas nas lagoas e riachos e submetidas às análises físico-químicas foram classificadas como impróprias para o consumo humano (inclusive com níveis insatisfatórios de salinidade). Os dados gerados das amostras coletadas nos canais de maré, laguna dos Cajuais e manguezal da Barra Grande evidenciaram os componentes físico-químicos vinculados à água salobra e foram agrupados no banco de dados para a continuidade do monitoramento. A análise bacteriológica da água coletada nas comunidades de Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa, obtida nas cisternas e da proveniente do aquífero barreiras (lençol freático associado ao tabuleiro), apresentou resultados satisfatórios. As coletadas nas lagoas e riachos (vínculo direto com a água subterrânea contaminada com os efluentes domiciliares) foram caracterizadas como impróprias ao consumo.

Campo de dunas fixas, semi-fixas e móveis.

Os resultados das análises físico-química e bacteriológica evidenciaram que os ecossistemas costeiros estão submetidos à poluição provocada pelas fossas e lançamento direto dos esgotos no solo. Estes dados também demonstraram que o processo de salinização do lençol freático,

principalmente nas localidades mais próximas da praia e dos canais de maré (possivelmente pelo excesso de bombeamento e impermeabilização do solo), está alterando a qualidade da água utilizada para as atividades domésticas e impedindo o consumo humano. A definição destes parâmetros foi fundamental para justificar a implantação das cisternas - minimizar a exploração do lençol freático, potencializar o volume de água pluvial no aquífero e assim diminuir os níveis de salinidade - e implantação dos canteiros bio-sépticos - biorremediação dos efluentes domiciliares – nas comunidades da Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa. Como foi realizado um diagnóstico da qualidade da água em todas as comunidades, foram gerados dados ambientais para ampliar a implantação destes equipamentos, elevando, de forma integrada, a qualidade ambiental e de vida das comunidades litorâneas da planície costeira de Icapuí.

Para a composição do modelo evolutivo da planície costeira de Icapuí, foi evidenciada a dinâmica sazonal existente entre as precipitações pluviométricas, insolação e velocidade dos ventos. Foi necessária para caracterizar os períodos de maiores precipitações e assim correlacionar com os impactos associados aos diversos tipos de utilização dos recursos hídricos. Os índices médios mensais de insolação que apresentaram os menores valores foram registrados durante o período de maior precipitação, devido a uma maior nebulosidade. Os maiores valores situaram-se nos meses com menores índices de precipitação (agosto e outubro) e com valores mais altos de velocidade média dos ventos. Esses se apresentam no litoral como um importante componente da dinâmica da paisagem e fundamental para a composição dos modelos evolutivos propostos. As direções predominantes no litoral cearense são de SE, ESE, E e NE. As médias de velocidade chegam a superar os 4,5m/seg. nos meses mais secos. No período de estiagem (segundo semestre) procede-se um predomínio dos ventos de SE (são os ventos mais intensos). No início da estação chuvosa, com a chegada da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), registram-se mudanças na direção dos ventos, passando a predominar os de nordeste.

A integração destes componentes atmosféricos demonstrou que a migração das dunas móveis ocorre no segundo semestre, associada aos valores mais elevados na velocidade dos ventos e insolação, e índices mais baixos de precipitação pluviométrica. Durante o primeiro semestre o aporte de areia para a faixa de praia diante da área urbana é realizado pela deriva litorânea de sudeste para noroeste, devido à fisionomia da linha de costa e direção preferencial dos ventos de leste e nordeste.

No primeiro semestre do ano, período em que ocorrem os maiores índices de precipitação pluviométrica, as lagoas costeiras de Icapuí elevam seu nível hidráulico, uma vez que se relacionam diretamente com as oscilações do lençol freático. Neste período o estuário recebe maiores volumes de água doce proveniente das lagoas e dos vários exutórios e nascentes ao longo das falésias mortas (paleofalésias).

Para sintetizar os processos morfológicos responsáveis pela origem do relevo atual e dos ecossistemas da planície costeira, foram definidos 5 estágios evolutivos:

i) Penúltima transgressão - durante o Pleistoceno, quando o nível do mar alcançou cotas superiores a 6 metros. Origem da linha de paleofalésia. Foi também responsável pela erosão das falésias ficando como registros as rochas existentes na faixa de praia atual;

ii) A regressão subsequente – originou as praias mais antigas de Icapuí (provavelmente de idade pleistocênica), posicionadas no interior na planície nas proximidades da paleofalésia com altitude de 7,0 metros acima do nível da maré atual. A primeira geração de dunas foi possivelmente originada através deste evento regressivo. São aquelas mais interiores que estão cobrindo as faleofalésias dispostas entre as localidades de Ibicuitaba e Barrinha da Mutamba;

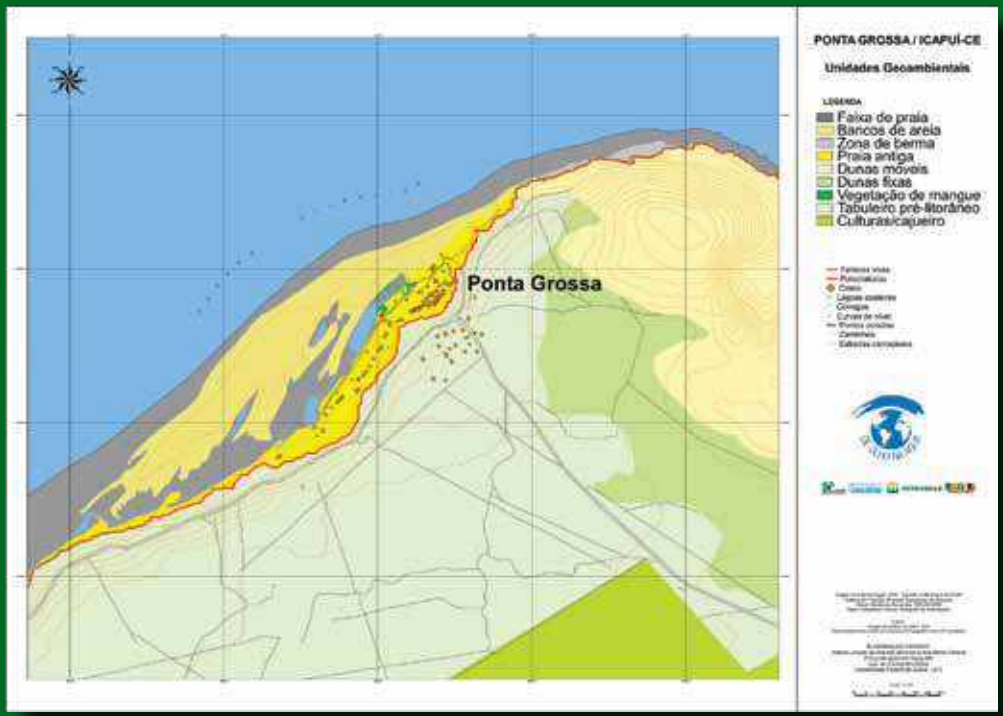
iii) A última transgressão – de idade holocênica, em que o nível do mar alcançou uma cota de aproximadamente 4 metros acima do nível do mar atual. Foi responsável pela erosão das praias pleistocênicas e possivelmente alcançado a paleofalésia. Este evento também foi o responsável pela origem da laguna dos Cajuais (no sopé do morro entre Mutamba e Icapuí);

iv) A regressão subsequente - originou as praias de idade holocênica (datados de 2.000 anos AP) onde atualmente encontra-se o coqueiral. Foi também através deste evento que se originaram as dunas de segunda geração, o manguezal da Barra Grande e Arrombado e as flechas de areia para a formação do delta de maré e;

v) O mar alcança a cota atual, com a continuidade do aporte de sedimentos até o delta de maré; o desenvolvimento das dunas de terceira geração (mais próximas da praia) sobre a zona de berma, a faixa de praia e as diferentes atividades de uso e ocupação. Desta forma, a diversidade de paisagens e ecossistemas têm uma relação direta com as transgressões e regressões marinhas que ocorreram, pelo menos, nos últimos 120 mil anos.

Os eventos que contribuíram para as variações do nível relativo do mar refletiram-se na origem das unidades geoambientais da planície costeira de Icapuí. A nível global foram relacionados a diversas causas: movimentos tectônicos, sedimentação do piso oceânico, isostasia (glacio, hidro e sedimentar), topografia do fundo oceânico, movimentos geoidais (relação entre a terra e o sol), glaciações, mudanças climáticas, falhas geológicas, compactação sedimentar e subsidência, marés, tsumanis e ondas (GODIE, 1983; LOWE e WALKER, 1984; ROBERTS, 1989 e EMERY e UCHUPI, 1984). Localmente, os reflexos destes eventos planetários foram registrados em praticamente todos os componentes ambientais da planície costeira, descritos acima e representados nos mapas temáticos.

Barrinha
Requenguela
Mangue Pequeno
BARRINHA E REQUENGUELA
Unidades Geoambientais
LEGANDA:
Faixa de praia
Zona de berma
Apicum/manguezal degradado
Mangue
Praias antigas
Cristas de praia
Delta de maré/bancos de algas


Ponta Grossa
PONTA GROSSA / ICAPUÍ-CE
Unidades Geoambientais
LEGENDA
Faixa de praia
Bancos de areia
Zona de berma
Praia antiga
Dunas móveis
Dunas fixas
Vegetação de mangue
Tabuleiro pré-litorâneo
Culturas/cajueiro

UNIDADES DA PAISAGEM
PRAIA ATUAL
MANGUEZAL E BANCO DE ALGAS
GERAÇÕES DE DUNAS
COQUEIRAL - PRAIAS ANTIGAS - TERRAÇOS
PLANÍCIE FLUVIAL
TABUELEIRO PRÉ-LITORÂNEO
PALEOFALÉSIAS - MORROS
FALÉSIAS VIVAS
Laguna
Lagoas costeiras
Rios, córregos e riachos
ICAPUÍ
PETROBRAS

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA
ICAPUÍ
PETROBRAS

Os fluxos costeiros e as interferências humanas

A planície costeira de Icapuí é resultado de uma complexa integração dos processos ambientais vinculados às teleconexões entre o continente, atmosfera, biosfera e atmosfera. Ocorreram durante variações do nível do mar e mudanças globais que também se processaram ao longo do litoral do planeta Terra. Durante os eventos geoambientais e ecodinâmicos descritos acima, o litoral foi construído à medida que os fluxos de matéria e energia proporcionavam a produção de sedimentos e nutrientes, a sua distribuição e deposição ao longo das unidades ambientais e ecossistemas associados, ao que se aliaram às flutuações do nível relativo do mar, mudanças climáticas e ação das energias modeladoras atuais (ondas, marés, ventos e hidrodinâmica superficial e subterrânea).

Cada fluxo evidenciou uma elevada diversidade de funções e serviços ambientais que mantêm os componentes ambientais completamente integrados. A conectividade entre os fluxos foi definida tomando como base a área de abrangência das unidades geoambientais e ecodinâmicas definida nos mapas temáticos. Foram correlacionados com a evolução da planície costeira tomando como base processual as flutuações do nível relativo do mar e mudanças climáticas que ocorreram durante o Quaternário.

A dinâmica que envolve as ondas, a erosão das falésias, a competência dos ventos para transportar areia para dentro do continente, a elevada densidade de canais de maré que afloram na maré baixa sobre o banco de algas, escoamentos superficiais associados à laguna dos Cajuais e ao estuário Barra Grande e as conexões com o lençol freático (quando aflora, origina as lagoas dispostas sobre a planície), foram evidenciados de modo a configurar a interdependência evolutiva entre os sistemas costeiros:

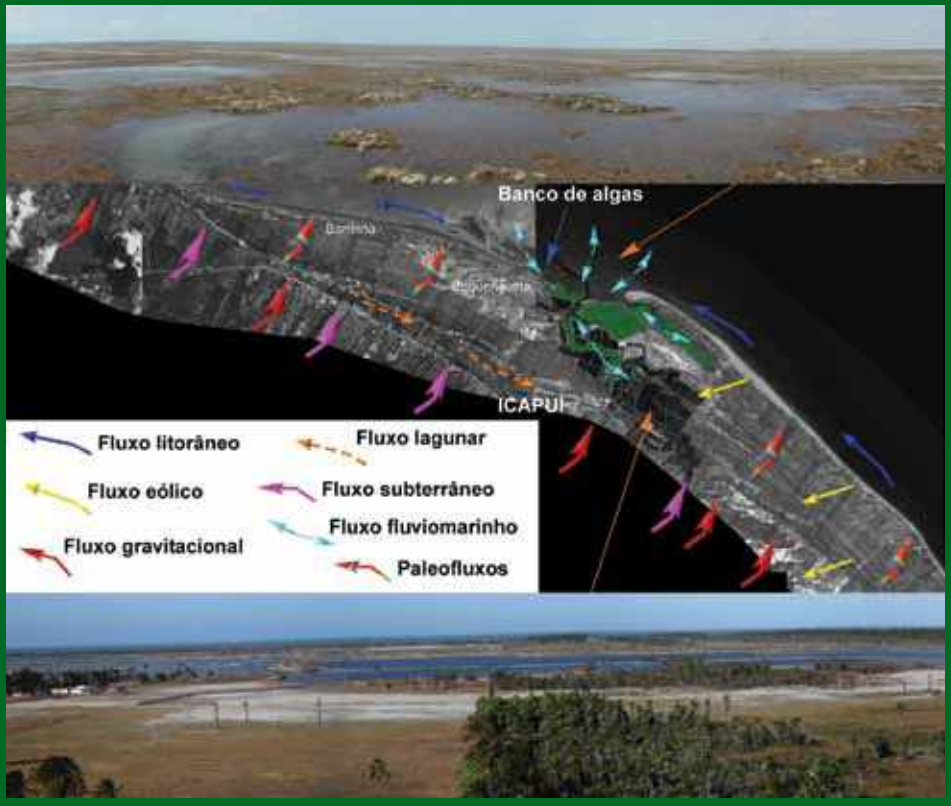
i) A integração dos fluxos litorâneos dispostos na planície costeira de Icapuí e os efeitos sazonais das condições climáticas e eventos eustáticos, possibilitaram a compreensão dos processos morfogenéticos que geraram a progradação dos terraços marinhos e consequente formação das lagoas, lagunas, estuários, gerações de dunas e a sequência de esporões arenosos. A presença do terraço marinho pleistocênico, juntamente com os depósitos de mangue e planície de maré, impulsionou a dinâmica sedimentar local, durante a regressão subsequente ao máximo transgressivo de 5.100 anos AP.;

ii) As cristas de praia e sulcos (ondulações paralelas à linha de praia que partem do contato dos terraços com a paleofalésia), dispostas ao longo da planície foram originadas a partir de eventos erosivos durante períodos de marés de sizígia e de tempestades. Na porção leste do estuário Barra Grande, essas cristas estão espaçadas em até 200m e, na oeste, com uma menor amplitude, espaçadas em média de 50m. A altura entre as cristas e sulcos variou de 1 a 3m. Essas morfologias, paralelas à linha de praia atual, evoluíram para lagoas costeiras regidas pela sazonalidade climática e variações do nível hidrostático do aquífero;

iii) O fluxo eólico atuou de modo a formar três gerações de dunas. As areias foram mobilizadas a partir da construção das primeiras faixas de terraço marinho, no início do período regressivo e ainda com o nível do mar nas proximidades das paleofalésias (morros de Icapuí). Os depósitos eólicos estão distribuídos sobre as falésias mortas, terraço marinho e zona de berma, evidenciando uma relação direta com as etapas regressivas do nível relativo do mar e mudanças climáticas ocorridas durante a formação da planície costeira. Esses depósitos estão distribuídos preferencialmente na porção leste da planície.;

iv) A dinâmica das marés atuou como principal vetor de energia e de produção e distribuição de sedimentos.
Relaciona-se também com a delimitação das áreas de domínio dos ambientes marinho e misto. Durante eventos de tempestade e marés de ressaca, amplia consideravelmente seu domínio espacial, relacionando-se com setores da planície costeira associados com a sede do município de Icapuí, a laguna dos Cajuais e as atividades de produção de sal e carcinicultura;

v) A deriva litorânea dos sedimentos ocorre predominantemente de leste para oeste e, localmente, através de duas direções preferenciais de acordo com a fisiografia da linha de costa (sudeste e noroeste) e a direção dos ventos (alísios de leste e nordeste). Correlacionada com a morfologia de esporões de areia que parte do interior da planície, e associada à margem direita do estuário Barra Grande, é provável que também tenha mantido essa mesma distribuição durante a construção dos terraços marinhos. Atualmente, proporciona o transporte de sedimentos e das algas ao longo das praias e sobre o delta de maré. Quando conjugada com o fluxo das marés, nas proximidades da Barra Grande, proporciona as mudanças morfológicas dos canais sobre o banco de algas, direcionando os fluxos de enchente e vazante sobre o sistema marinho proximal. A relação entre deriva litorânea de sedimentos (com o desenvolvimento de flechas e bancos de areia) e as aportações de materiais provenientes do canal principal, foram também responsáveis pela composição morfológica atual e



Distribuição dos fluxos de matéria e energia da planície costeira de Icapuí

simetria definida ao longo da faixa mais distal (emersa em maré baixa) do delta (BHATTACHARYA e GIOSAN, 2003). A composição com os demais fluxos de matéria e energia e relacionados com os eventos de flutuações do nível do mar para o litoral cearense (MEIRELES et al., 2005) definiram uma série de eventos relacionados com a evolução morfológica do delta de maré;

vi) O sistema lagunar, localizado no sopé da paleofalésia, hoje fortemente alterado por ações de cultivo de subsistência e construção de comportas para a drenagem e bloqueio do acesso da água das marés, era acessado pelos fluxos de maré durante eventos de marés de sizígia e tempestade e pela água doce proveniente do aquífero (tabuleiro pré-litorâneo). Está vinculado ao último evento transgressivo, possivelmente construído por ilha-barreira e a progradação da planície com a construção dos terraços marinhos holocênicos;

vii) O estuário Barra Grande re-presenta um sistema interligado aos fluxos de água doce provenientes do exutório das falésias mortas (nascentes), à dinâmica das marés e correntes marinhas. Atualmente está submetido às atividades que promoveram impactos ambientais relacionados com o desmatamento do manguezal, impermeabilização do solo (vias de acesso, salinas e viveiros de camarão) e contaminação da água (efluentes domiciliares e industriais) que modificaram a hidrodinâmica de fluxo e refluxo das marés e

viii) O delta de maré (banco de algas dos Cajuais) é o sistema costeiro de maior complexidade geoambiental da região, pois se trata do ponto de convergência das reações associadas aos fluxos de matéria e energia produzidos na planície costeira e ambiente marinho adjacente. Relaciona-se diretamente com o aporte de sedimentos e nutrientes provenientes dos demais fluxos que atuaram na construção da paisagem costeira e da plataforma continental proximal. Os produzidos pela deriva litorânea dos sedimentos, o proveniente das fases de vazão da maré no estuário Barra Grande e da água subterrânea originada pelos aquíferos denominados de Barreiras, terraços marinhos e dunas, direcionam-se para o delta de maré, interagindo com o ecossistema localmente representado pelo banco de algas. Da mesma forma, os fluxos produzidos interagem diretamente com os demais, principalmente na disponibilidade de sedimentos e nutrientes produzidos e em parte disponibilizados para os demais ecossistemas (estuário e praias adjacentes) através da dinâmica das marés, das ondas e dos ventos.

Atualmente, os componentes ambientais da planície costeira passam por processos evolutivos associados às diversas formas de uso e ocupação, interferindo nos fluxos e relacionados com as atividades de subsistência e usufruto das comunidades tradicionais, degradação das falésias e do manguezal (salinas e camarão em cativeiro).

As interferências no ecossistema manguezal, promovidas pelo desmatamento e o bloqueio dos canais internos pelos diques para produção de sal e de camarão em cativeiro, alteraram a dinâmica de distribuição dos sedimentos e nutrientes e o intercâmbio desses componentes com o banco de algas e os terraços. Setores de apicum foram isolados da participação diária das incursões das marés. Foram introduzidos componentes químicos (metabissulfito e carbonato de cálcio) e matéria orgânica (alimento para os camarões) indutores de alteração da produtividade marinha e da qualidade da água.

Atividades de subsistência relacionadas com currais de pesca, mariscagem, coleta de algas, pesca em águas rasas, projetos de criatório de ostras, cultivo de algas e atividades de turismo e lazer, desenvolvem-se diretamente no banco de Cajuais e praias adjacentes. Todas essas atividades dependem diretamente

da qualidade da água e da produção primária (matéria orgânica, nutrientes e algas) existente no banco de algas e estuário Barra Grande.

Segundo Barbier et.al.. (1997), as áreas úmidas, incluindo os manguezais, figuram entre os ecossistemas mais produtivos da terra. As características destes sistemas são agrupadas em componentes, funções e propriedades. Os componentes do sistema são suas estruturas bióticas e abióticas e englobam o solo, a água, a fauna e flora. As interações destes componentes se expressam em funções, com a inclusão do ciclo de nutrientes e o intercâmbio de águas superficiais e subterrâneas e entre a superfície e a atmosfera. Como propriedade, os sistemas resguardam a diversidade de espécies.

Além de apresentar suporte ecossistêmico para as aves migratórias, ressalta-se sua função de promover condições ideais para hábitat de espécie em extremo risco de extinção e protegidas por lei (peixe-boi marinho e tartarugas marinhas).

Pesquisas relacionadas com valorações econômicas dos ecossistemas demonstraram extrema complexidade para definição de índices adequados (RIVERA e CORTÉS, 2007). Para contabilizar o conjunto de serviços, como forma de compreender os requisitos para o desenvolvimento sustentável, Mäler et.al.. (2008) afirmaram ser impossível conceber um modelo padronizado para a construção de um sistema que contabilize as riquezas dos ecossistemas. Desta forma, os referidos autores sugeriram seleção de ecossistemas de modo a avaliar possibilidades de valoração e definiram como critérios básicos descrição das instituições que controlam (planejamento e gestão) o ecossistema; desenvolvimento de valoração técnica para cada serviço e padronização dos métodos à medida do possível. A valoração econômica serve para orientar a tomada de decisões, porém deverá ser utilizada com muita precaução.

Entretanto, como tentativa de valoração global dos ecossistemas, Constanza et.al.. (1997), com levantamento de dados referente ao ano de 1994, para uma área total de manguezal 165 ha·106, alcançou um valor médio para cada hectare/ano de 9.990 dólares. Estudos realizados por Hernandéz et.al.. (2002) estimaram uma média de 13.000 dólares hectare/ano gerados em bens e serviços pelo ecossistema manguezal (evidenciaram que cada hectare gera entre 1.100 e 11.800kg de capturas pesqueiras). As pesquisas relacionadas com valoração dos manguezais revelaram que os resultados variam com o tempo e de acordo com a área de estudo, pelo que se torna impossível atribuir um valor específico (para ser utilizado como referência regional) e, desta forma, utilizar como critério único para a tomada de decisão.

O Relatório do Milênio (ou Avaliação Ecossistêmica do Milênio; ONU, 2005), um inventário global solicitado pela Organização das Nações Unidas, e realizado por 1.360 cientistas de 95 países, teve como objetivo *"avaliar as consequências que as mudanças nos ecossistemas trazem para o bem-estar humano e as bases científicas das ações necessárias para melhorar a preservação e o uso sustentável desses ecossistemas e sua contribuição para o bem-estar humano"*.
Este documento enfatiza que os ecossistemas devem ser encarados como provedores de serviços básicos à nossa sobrevivência, como a geração de alimentos, água potável, madeira, fibra, recursos bioquímicos e genéticos, manutenção da biodiversidade, bem como a formação de solos, controle de enchentes e erosão, regulação do clima, reciclagem de nutrientes, dentre outros.
A perda destes serviços providos pelos ecossistemas constitui uma grande barreira para se alcançar as Metas de Desenvolvimento do Milênio de reduzir a pobreza, a fome e as doenças.

Zoneamento Ambiental

Os dados alcançados com o diagnóstico ambiental levaram à elaboração de um mapa – zoneamento ambiental – com o objetivo de evidenciar a integração entre todos os componentes da paisagem litorânea e as diversas formas de interferências humanas de modo a orientar a gestão da planície costeira.

Com a definição dos agentes morfodinâmicos e como atuaram na composição dos fluxos de matéria e energia para a composição da paisagem, foi possível caracterizar as vulnerabilidades ambientais. Os critérios definidos foram relacionados com os processos geoambientais e ecodinâmicos vinculados à evolução da zona costeira, quando submetidos às formas de uso e ocupação definidas.

A vulnerabilidade natural de cada unidade de paisagem foi atribuída de modo qualitativo e levou em conta a relação entre a dinâmica morfológica e alterações dos agentes modeladores a partir das interferências humanas. Foi classificada através da análise integrada dos componentes ambientais caracterizados por terraços marinhos, campo de dunas, falésias vivas e mortas, lagoas interdunares, laguna, ecossistema manguezal, banco de algas e faixa de praia. Avaliações complementares foram realizadas através da sazonalidade climática (formação de lagoas, alterações no nível hidrostático e movimentação dos corpos dunares).
As potencialidades dizem respeito à configuração de formas de apropriação dos recursos

Zona	Componentes ambientais	Descrição/Funções e serviços ambientais/Gestão
1. Zona de Conservação Ambiental ZCA	I. Terraços marinhos II. Praia e zona de berma III. Banco de algas IV. Corredor ecológico	Conjunto de sistemas naturais essenciais para a qualidade dos ecossistemas e amortecedores das consequências previstas pelo aquecimento global. Áreas potencializadoras da biodiversidade e da segurança alimentar das comunidades costeiras. Unidades geoambientais com diversificada fonte de sedimentos para a deriva litorânea. Redutos de áreas úmidas, lagoas costeiras e canais de maré. Sistemas ambientais produtores de nutrientes, alimentação e refúgio de aves migratórias e do peixe-boi marinho; suporte para a produtividade pesqueira. Ampliação do saneamento com a utilização das fossas bio-sépticas e coleta de água pluvial em cisternas nos demais núcleos urbanos. Monitoramento da qualidade da água; recuperação do ecossistema manguezal e das salinas e viveiros de camarão abandonados. Base Ambiental Estação Ambiental Mangue Pequeno como centro de difusão - banco de dados e núcleo polarizador para a sustentabilidade da zona costeira - de ações comunitárias, científicas, de pesquisa, educação ambiental e gestão municipal.
2. Zona de Preservação Permanente ZPP	Conjunto das APP's 2.I Manguezal 2.II Dunas 2.III Falésias	Ecossistema manguezal e banco de algas (intervenções de baixo impacto relacionadas com a pesca, mariscagem e cultivo de algas) em toda sua extensão - suporte ecológico para as atividades tradicionais e biodiversidade costeira e marinha. Bordas e encosta das falésias e dunas - áreas de repasse de sedimentos evitando a erosão progressiva na praia. Mata de tabuleiro. Laguna e lagoas costeiras. Gestão integrada com as comunidades tradicionais pesquisas para a recuperação do manguezal. Monitoramento da qualidade da água, do peixe-boi marinho, aves migratórias e da produtividade dos ecossistemas marinho-costeiros. Fiscalização intensiva - ocupação das falésias, degradação do manguezal e pesca predatória.
3. Zona de Recuperação Ambiental ZRA	I. Bordas e encostas das falésias II. Manguezal III. Bacia do Córrego da Mata	Recuperação da paisagem costeira para a retomada da biodiversidade. Replantio com vegetação nativa nas encostas das falésias. Recomposição dos ecossistemas degradados pelas fazendas de camarão e salinas elevando a produtividade pesqueira. Não implantação de aerogeradores no manguezal. Continuidade dos sistemas integrados de tratamento dos efluentes - canteiros bio-sépticos e cisternas - implantados pelo projeto "De Olho na Água". Atividades com envolvimento das escolas e comunidades.
4. Unidade de Conservação Institucionalizada UCI	I. Área de Proteção Ambiental . Barra Grande . Ponta Grossa	Integração das UC's para potencializar os fluxos de matéria e energia (dinâmica da paisagem e dos ecossistemas). Continuidade das atividades de subsistência e projetos comunitários de cultivo de algas, turismo comunitário, artesanato e demais ações vinculadas às associações comunitárias, grupo de jovens ecologistas, ONG's, Fundação Brasil Cidadão (FBC) e Prefeitura Municipal de Icapuí (PMI). UC's integradas através de mosaico com as áreas marinhas e costeiras protegidas do litoral leste.
4. Zona de Expansão Urbana ZEU	I. Tabuleiro pré-litorâneo Culturas ou solo nú ZEU	Setores associados aos núcleos habitacionais com indicação de áreas mais adequadas para a expansão urbana. Foi evidenciado o Tabuleiro pré-litorâneo distanciado das falésias, dunas e matas conservadas. Base de dados disponível na Base Ambiental Estação Ambiental Mangue Pequeno (FBC e programa Petrobras Ambiental) para orientar o planejamento e gestão dos sistemas ambientais, ecossistemas e paisagem litorânea.

1.III
Requenguela
3.II
2.I
ICAPUÍ
Berimbau
2.III
Olho d'Água
1.I
1.II
Ibicuitaba
Tremembé
2.II
Morro Pintado
3.I
Melancias de Baixo
2.III
2.II
Melancias de Cima
2.II
Peixe Gordo
1.II
3.III
2.II
Manibu
Praia do Ceará
1.II
Barrinha da Manibu
3.I
DE OLHO NA ÁGUA
PETROBRAS

ambientais de modo a proporcionar a conservação, recuperação e preservação dos componentes geoambientais e ecossistemas.
As limitações foram relacionadas à capacidade de suporte de uso e ocupação do solo, susceptibilidade à erosão, poluição dos recursos hídricos que afetam a fauna, flora, e comunidades tradicionais e ao estado de conservação das unidades ambientais.

A seguir estão enumeradas as zonas propostas e seus respectivos componentes morfológicos:

Zona de conservação ambiental – ZCA

Delimitou-se esta zona levando-se em conta a necessidade de implantação de programas ambientais para proporcionar a conservação de áreas que apresentam influência direta na manutenção da qualidade socioambiental dos ecossistemas, na perspectiva de protegê-los e de minimizar a degradação ambiental. Os sistemas envolvidos foram evidenciados como detentores de funções e serviços ambientais diretamente vinculados à continuidade das atividades tradicionais.

Terraços marinhos – relacionados com os núcleos habitacionais, agricultura de subsistência e coqueiral. As atividades de uso e ocupação deverão ser fundamentadas de modo a não provocar a impermeabilização do solo e lançamento de efluentes domiciliares – ações que acarretaram problemas de recarga do lençol freático e contaminação do aquífero. A vulnerabilidade quanto ao lançamento de efluentes é elevada, devido sua composição sedimentar apresentar condições favoráveis à infiltração.

Banco de algas/delta de maré – é sobre o banco de algas dos Cajuais onde se desenvolve parte da pesca artesanal e mariscagem. A biodiversidade deste setor está vinculada ao peixe-boi marinho e aves migratórias. Desta forma, apresenta elevada vulnerabilidade às atividades que venham a alterar a qualidade da água, ação das marés e à instalação de campo petrolífero. Foi considerado como de conservação ambiental devido à necessidade de utilização dos seus recursos (atividades de baixo impacto ambiental) para a segurança alimentar das comunidades e sua relação com projetos comunitários de cultivo de algas.

Corredor ecológico que dá acesso à mata de tabuleiro da Fazenda Belém - interconexão entre as Unidades de Conservação (UC's), contribuindo para a manutenção de áreas que resguardam

ecossistemas em elevado estágio de degradação (desmatamento e queimadas) e retomada da biodiversidade. Elevada vulnerabilidade ao desmatamento, o que promoveria a fragmentação entre as áreas com cobertura vegetal representativa do tabuleiro.

Zona de preservação permanente – ZPP

As Áreas de Preservação Permanente – APPs, legalmente, possuem as mais rígidas normas de preservação ambiental. São espaços territoriais com funções ambientais essenciais para a produção primária existente nos ecossistemas costeiros.

Foram consideradas áreas de preservação permanente as encostas das falésias, o manguezal em toda a sua extensão, as dunas, o delta de maré (continuidade das atividades de subsistência), lagoas e laguna dos Cajuais; importante área de repasse de sedimentos e de elevada biodiversidade e fragmentos da mata de tabuleiro que abrange Retiro Grande e Ponta Grossa.

Zona de recuperação ambiental – ZRA

Áreas alteradas pelo homem as quais, pela importância das suas funções geoambientais e ecológicas, a recuperação potencializará melhorias na qualidade da água, conservação das encostas das falésias de modo a minimizar os riscos de escorregamentos (reflorestamento), manutenção de aporte de areia na faixa de praia e expansão da biodiversidade (corredores ecológicos e recuperação do ecossistema manguezal). Nesta zona o uso deverá ser restrito, com o objetivo de deter a degradação e/ou restaurar a área. Após a restauração, esta zona deverá ser incorporada novamente a uma das zonas existentes.

Considerações finais

O diagnóstico ambiental da planície costeira de Icapuí foi realizado de modo a proporcionar a definição da dinâmica geoambiental que atuou na elaboração da diversidade de componentes geoambientais e ecossistemas. A integração dos processos geomorfológicos foi realizada tomando como base a distribuição das energias de transporte de sedimentos e nutrientes, composição dos recursos ambientais e as formas de uso e ocupação do litoral.

Determinou-se que os terraços marinhos (praias antigas) e o delta de maré (banco de algas dos Cajuais) representaram sistemas geoambientais originados através da evolução dos eventos ambientais relacionados com as flutuações do nível do mar e mudanças climáticas. Os demais componentes morfológicos – dunas, lagoas, laguna, planície de maré e praia atual - integraram-se com os efeitos erosivos e deposicionais, quando o nível do mar atinge a cota atual.

Os mapas temáticos proporcionaram a definição, em escala de detalhe, dos aspectos geomorfológicos, geológicos, qualidade dos recursos hídricos e as formas de uso e ocupação da planície costeira. Foram fundamentais para a elaboração do zoneamento ambiental contendo as ações e medidas para a conservação dos recursos naturais, recuperação dos ecossistemas degradados e melhoria da qualidade da água. Com a implantação dos equipamentos de saneamento básico (canteiros bio-sépticos) e das cisternas, foram cumpridas as metas diretamente vinculadas à melhoria da qualidade de vida e da biodiversidade.
O modelo evolutivo proposto para este setor do litoral cearense, originado de um complexo banco de dados, foi fundamental para proporcionar os fundamentos socioambientais para a gestão integrada da planície costeira de Icapuí.

Bibliografia

AQUASIS - Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. Coordenadores Alberto Alves Campos... [et al.]. Fortaleza: AQUASIS, 2003. 248p. + 45 lâminas.

BARNHARDT, A. W. e SHERROD, L.B. Evolution of a Holocene delta driven by episodic sediment delivery and coseismic deformation, Puget Sound, Washington, USA. Sedimentology (2006) 53, 1211–1228.

BHATTACHARYA, J. GIOSAN, L. Wave-influenced deltas: geomorphological implications for facies reconstruction. Sedimentology (2003) 50, 187–210

CONSTANZA, R.; d'ARGE, R.; GROOT, R. de; FABER, S.; GRASSO, M.; HAMNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O`NEILL, R.V.; PARVELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; and DELT, van den M. The value of the world`s ecosystem service and natural capital. Nature, vol. 387, 17 may (1997), 253-260.

DALRYMPLE, W.M., ZAITLIN, B.A. e BOYD, R. A conceptual model of estuarine sedimentation. J. Sediment. Petrol., 1992, 62:1130-1146.

EMERY, K. O. e UCHUPI, E. The geology of the atlantic ocean. Springer-verlag, New York, 1984, 925p.

FAIRBRIDGE, R.W. The estuary: its definition and geodynamic cicle. In: E. Olausson and I. Cato (Editores) Chemistry and Biogeochemistry of Estuaries, Wiley, New York, 1980, pp. 1-35.
GOUDIE. A. Environmental change - contemporany problems in geography. 2ª Ed., Calarendon Pres Oxford, 1983, 258p.
LOWED, J.J. & WALKER, M.J.C. Reconstructing quaternary environments. New York, 1984, 389p.
MEIRELES, A. J. A. e RUBIO, R. P. Geomorfologia litoral: una propuesta metodológica sistémica en la llanura costera de Ceará, nordeste de Brasil. Revista de Geografía, Universidad de Barcelona, v. 33, p. 165-182, 1999.
MEIRELES, A. J. A. e SILVA, E. V. Abordagem geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes flúvio-marinhos. Scripta Nova - Geo Crítica - Universidad de Bercelona, Barcelona - Espanha, v. VII, n. 118, p. 1-25, 2002.
MEIRELES, A. J. A. Morfología litoral y sistema evolutivo de la costa de Ceará Nordeste de Brasil. Tese de Doutorado; Barcelona - España: Universidad de Barcelona, Faculdade de Geografia e Análises Geográfico Regional, 2001, 356p.
MEIRELES, A. J. A.; ARRUDA; GORAYEBE, A. e THIERS, P.R.L . Integração dos indicadores geoambientais de flutuação do nível relativo do mar e de mudanças climáticas no litoral cearense. Revista Mercator, v. 8, p. 109-134, 2005.
MORAIS, J.O. e MEIRELES, A.J.A. Evidências de variações relativas do nível do mar durante o Quaternário no litoral leste do Estado do Ceará. 37o Cong. Bras.Geologia, São Paulo, SP, 1992. Simposios, Boletim de Resumos Expandidos (1992) v.1, 71 a 73p.
OCEANSAT Atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos – Bloco BCE-5 – Área do poço 1-CES-134 – BACIA Potiguar – Estudo Ambiental (2002) [meio magnético].
PERILLO, G.M.E. Definitions and geomorphologic classifications of estuaries. In: G. M. E. Perillo, Geomorphology and Sedimentation of Estuaries. Developments in Sedimentology nº 53. Elseviers Science, 1995, 2: 17-43.
RIVERA, E.S. y CORTÉS, I.S. Las experiencias del Instituto Nacional de Ecología en la valoración económica de los ecosistemas para la toma de decisiones. Gaceta ecológica, número especial 84-85 (2007): 93-105 Inst. Nac. de Ecol. México.
ROBERTS, N. The Holocene – an environmental history. Basil Blackwell Ltd., 1ª ed., 1989, 277p.
WHSRN Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. [Consulta em 20 de novembro de 2006]. Disponível em www.whsrn.org

Tecnologias de baixo impacto

A práxis da sustentabilidade

André SOARES
Coordenador técnico

Introdução

Segundo a ONU, até 2025, dois bilhões e setecentos milhões de pessoas vão sofrer severamente com a escassez ou a perda da qualidade da água. A partir dessa constatação, sua utilização racional, igualitária e sustentável tornou-se prioritária em escala mundial e local.

Nesse contexto é que nasceu o Projeto "De Olho na Água", no município de Icapuí, litoral leste do Ceará, patrocinado pela Petrobras. As atividades nele previstas englobam, dentre outras ações, o diagnóstico ambiental da paisagem costeira e a aplicação de técnicas de uso racional dos recursos hídricos com implantação de tecnologias de baixo custo para captação de água pluvial e de tratamento de efluentes domésticos.

As 3 comunidades selecionadas para a implantação dessas tecnologias estão diretamente relacionadas com ecossistemas de relevante interesse para a produtividade dos recursos pesqueiros, além de abrigar importantes áreas de refúgio e reprodução de espécies.

Tecnologias sociais

Água limpa é uma necessidade essencial em qualquer lugar onde vivem pessoas. Apesar de sua importância, ainda é um problema comum no interior do Brasil, situação essa agravada ainda mais pela falta de saneamento básico.

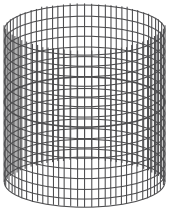
Nas comunidades pesqueiras de Icapuí, não é diferente. O Projeto "De Olho na Água" enfrentou esse desafio de forma criativa para mais de 200 famílias, implantando soluções nas duas pontas do problema. De um lado, garantiu o suprimento de água potável, instalando sistemas completos de captação e armazenamento de água da chuva. No outro lado da questão, o Projeto construiu sistemas de tratamento biológico de efluentes domésticos, garantindo que a água utilizada não polua o lençol freático.

A instalação dessas tecnologias cumpre, assim, um papel fundamental no processo de recuperação dos mananciais da região.

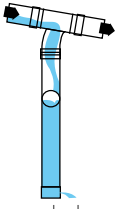
Tanto a cisterna quanto a fossa representam uma outra lógica de solução para problemas como os verificados na região de Icapuí. Trazer essas tecnologias para o quintal das pessoas significa deixar de pensar em grandes soluções, em grandes projetos, para criar soluções de saneamento e segurança hídrica baratas, apropriadas e adequadas, que as pessoas podem dominar, entender e replicar.

Cisterna de ferrocimento mostrando a conexão com o telhado e o sistema de descarte

De olho na sustentabilidade



Estrutura da cisterna



Sistema de descarte

Sustentabilidade é também pensar simples. Os sistemas instalados nas residências das comunidades de Ponta Grossa, Barrinha e Requenguela partiram desse princípio ao incluir diversas tecnologias socialmente apropriadas: cisternas de ferrocimento, sistema de captação e armazenamento de água da chuva, redimensionamento dos esgotos domésticos, canteiro bio-séptico e tratamento biológico de águas servidas.

O Projeto "De Olho na Água", numa parceria da Fundação Brasil Cidadão com o Econcentro IPEC, realizou diversos estudos que viabilizaram a instalação dos canteiros bio-sépticos e cisternas para captação de água, entre eles análise química e bacteriológica da água, mapeamento dos ecossistemas em escala de detalhe, uso e ocupação do solo, definição das áreas mais susceptíveis à contaminação da água e das áreas potenciais de riscos ambientais.

Todos os dados técnicos foram construídos com a participação da comunidade e disponibilizados para os habitantes e para a gestão municipal.

Fase de acabamento

Cisterna de ferrocimento

Mão na massa

Para a fabricação dos reservatórios de água em Icapuí, utilizou-se o ferrocimento, técnica que possibilita a construção rápida de reservatórios grandes, além de permitir reparos e inspeções de vazamento.

O tamanho do reservatório deve ser determinado pela necessidade de consumo e a duração máxima do período de estiagem. Calcula-se que pelo menos 6 litros diários por pessoa sejam necessários para cozinhar e beber. Uma casa com cinco pessoas, por exemplo, vai utilizar 10.950l por ano. O cálculo básico para construção de cada cisterna em Icapuí considerou uma área de captação de 60m2, pluviosidade de 800mm/ano e volume coletável de 48.000l.

Cisterna de ferrocimento

As cisternas foram construídas próximas às casas e conectadas diretamente às calhas, para aproveitar a água que cai em toda extensão do telhado. Foram utilizadas calhas comuns conectadas a canos de 100mm que levam a água do telhado até o tanque. Uma tela serve de filtro, evitando a entrada de folhas e animais.

Como a intenção é beber a água da chuva, é importante descartar os primeiros 20 minutos de água que cai sobre o telhado. Para isso, foi instalado um sistema de descarte feito com uma câmara e uma bola flutuante. Quando a câmara de escape enche, a bola sobe e veda o desvio da água, que nesse momento começa a encher o tanque.

O canteiro bioséptico associa a digestão anaeróbica (sem presença de oxigênio) a um canteiro séptico que digere toda a matéria orgânica na zona de raízes das plantas em conjunto com micro-organismos aeróbicos (com a presença de oxigênio). A água é evapotranspirada, eliminando totalmente qualquer tipo de resíduo.

A vala de 1m de profundidade por 1,5m de largura e 2m de comprimento é escavada e impermeabilizada com alvenaria sobre um contrapiso de aproximadamente 5cm - medidas calculadas para uma casa familiar média, com seis pessoas.

O bioséptico tem uma entrada para o esgoto e um suspiro que serve como saída de ar e inspeção do nível de água. Dentro da vala, é construída uma pirâmide com tijolos furados, criando um espaço para depositar o efluente. Os furos dos tijolos devem estar desobstruídos, apontando para as laterais. Assim o efluente pode alcançar as raízes das plantas. Na parte externa da pirâmide, coloca-se material poroso para facilitar o desenvolvimento de micro-organismos responsáveis pela digestão do efluente. Em Icapuí, optou-se pela casca do coco.

Fases da construção do canteiro bioséptico

Esquema do canteiro bioséptico

O efluente entra na pirâmide de tijolos e imediatamente inicia-se um processo de digestão anaeróbica. Ao alcançar os furos dos tijolos, ele entra em contato com o material poroso e as raízes das plantas, sendo digerido aerobicamente.

Acima do material poroso, uma camada de 20cm de composto ou terra vegetal acomoda as plantas responsáveis pela evaporação da água e que podem ser bananeiras, taiobas e bambus.

O canteiro bioséptico funciona como uma horta, porém recebe água de baixo para cima.

O resultado é um sistema sem efluentes, pois toda a água é absorvida e evaporada pelas plantas enquanto a matéria sólida (0,1% do volume total) é transformada em minerais inertes, que são alimentos para as plantas. É um ciclo completo.

Replicabilidade

O Projeto "De Olho na Água" tem como base para a sua replicabilidade a metodologia de desenho participativo e do compartilhamento de processos, técnicas e objetivos. As ações preparatórias para o treinamento em técnicas de bioconstrução são feitas tendo como referência cartilhas, manuais e vídeos. Todas as fases são documentadas e o banco de dados gerado funciona como acervo de consulta para definição e estratégia metodológica para novas ações. Cada comunidade, após o Projeto, passa a contar com técnicos capacitados a dar continuidade ao processo, garantindo a replicabilidade nessa e em outras comunidades. Ao mesmo tempo, o conjunto das casas envolvidas com os respectivos equipamentos (cisternas e canteiros biosépticos) construídos, pelo impacto positivo na qualidade de vida e reflexos no meio ambiente, transforma-se em um mostruário técnico que induzirá a novas iniciativas, individuais ou coletivas, fruto de uma ação da comunidade organizada ou em parcerias com prefeituras e entidades privadas.

O Projeto sintoniza, assim, a ação sinérgica através da atuação da comunidade, direcionada para uma gestão ambiental integrada com os poderes públicos, potencializando-a a intervir de forma decisiva no rumo de uma ocupação dos espaços urbanos sem causar danos ao meio ambiente, o ideal de uma permanência humana sustentável no planeta.

Bibliografia

ANTUNES, Bianca. Sustentabilidade: soluções simples para a água potável no Projeto "De Olho na Água". Fundação Brasil Cidadão e IPEC Icapuí, CE. Revista aU arquitetura e urbanismo, nº 182, maio 2009.

Fundação Brasil Cidadão. Cartilha O Que Você Precisa Saber Para Ficar De Olho na Água – Projeto "De Olho na Água". Editora Fundação Brasil Cidadão, 2007.

IPEC. Cartilha De Olho na Água: Guia de Referência: construindo o canteiro bioséptico e captando água da chuva. Pirenópolis – GO. Editora Mais Calango, 2009.

LEGAN, L. Soluções Sustentáveis: Água na permacultura. Pirenópolis – GO: Editora Mais Calango, 2007.

www.deolhonaagua.org.br.

Estação Ambiental Mangue Pequeno

Conhecer para preservar

Geraldo MAGELA
Rejane SANTANA
Arquitetos

Introdução

A planície costeira de Icapuí representa um dos mais complexos sistemas ambientais da costa cearense. Trata-se também de uma área de influência direta do campo de exploração e produção da Petrobras.

As atividades do Projeto "De Olho na Água", patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Ambiental, inserem-se, nesse contexto, num amplo leque de ações que buscam compatibilizar o desenvolvimento do município com a manutenção da qualidade ambiental por meio de ações de planejamento participativo, pesquisa, educação ambiental e apoio à implantação de empreendimentos sustentáveis. Assim, um dos objetivos do Projeto está direcionado para a promoção da gestão ambiental para a conservação de parcela significativa do patrimônio natural e cultural do município, fomentando a recuperação de ambientes ecologicamente críticos para a preservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade ambiental (AQUASIS, 2003).

Dentre esses ambientes ecologicamente críticos, o manguezal merece atenção especial, seja pela sua importância ecossistêmica como berçário da vida marinha, seja pelos recursos que tornam a vida das populações humanas do seu entorno possível.

Contextualização

Passarela

O sistema manguezal, situado na Barra Grande em Icapuí, apresenta um sistemático processo de degradação, impulsionado principalmente pela ocupação histórica da atividade salineira, pelo avanço da ocupação urbana e mais recentemente pela invasão da indústria da carcinicultura. Apesar de séculos de intervenções antrópicas, o mangue que sobreviveu a essas interferências ainda é bastante significativo, mesclando trechos praticamente intocados, trechos de mangue alto e trechos onde a degradação é bem intensa.

Sua flora ocorre entre um mosaico de matas de tabuleiro (caatingas, carrascos e cerrados) e vegetação de dunas e carnaubais. Possui expressiva biodiversidade, caracterizando-se como ligação da avifauna de cada unidade fitoecológica. Sua localização geográfica é extremamente estratégica e vital para as rotas de aves costeiras migratórias, que têm no banco dos cajuais uma extensa zona intertidal como área para forrageio, imprescindível às suas longas viagens

A passarela com maré cheia e maré baixa

sazonais. É também o que resta de hábitat do peixe-boi marinho, mamífero criticamente ameaçado, em processo de extinção, e para o qual convergem os benefícios finais do projeto.

Histórico

A Estação Ambiental Mangue Pequeno, parte integrante do Projeto "De Olho na Água", amplia e sistematiza as ações iniciadas por um grupo de crianças e adolescentes de Icapuí, grupos Igarakuê e Aratu que, como parte das atividades de educação ambiental desenvolvidas principalmente no mangue, geraram práticas efetivas como a construção de um pequeno viveiro de mudas, usadas em campanhas educativas de reflorestamento, e ações mais ousadas como situações de confronto com agentes degradadores através de denúncias e abaixo-assinados.

O projeto foi elaborado por técnicos, cientistas e por grupos representativos da comunidade dentro de um processo de planejamento participativo e de construção coletiva, visando a criação de uma alternativa econômica sustentável de turismo, ecológico e social, como resposta às pressões sobre o mangue.

Conceito

A Estação Ambiental Mangue Pequeno é um conjunto de ações mitigadoras integradas a equipamentos ambientais e funciona como contraponto às pressões sobre o manguezal.

Como difusor de medidas e ações ambientais, possibilitará o conhecimento do manguezal, da sua dinâmica e da complexa rede de interações, responsável pela renovação da vida marinha.

A Estação se destaca também como um posto avançado, apoiando atividades técnico-científicas de monitoramento, pesquisa e de educação ambiental, contribuindo para que a comunidade desenvolva uma nova percepção do ambiente em que está inserida, conscientizando-se para a urgência de preservar o pouco que resta.

Conhecer para preservar é o lema que justifica a existência da Estação Ambiental Mangue Pequeno, proporcionando uma mudança de atitude com relação ao manguezal.

Projeto

A Estação Ambiental Mangue Pequeno é composta de duas estruturas interdependentes, embora um pouco distantes uma da outra: o Centro de Referência Ambiental e a passarela com o posto de observação (jacumã).

O Centro de Referência funciona como base de apoio para uma série de atividades desenvolvidas pela Fundação Brasil Cidadão. Tem salas de capacitação, local para venda de produtos dos artesãos da comunidade e viveiro de mudas para a recuperação do manguezal. Uma sala técnica com o acervo dos programas desenvolvidos em Icapuí pela Fundação Brasil Cidadão e parceiros da Teia da Sustentabilidade serve de apoio importante para pesquisadores que queiram ter acesso aos diversos trabalhos científicos que lá estão disponibilizados, desde mapas geoambientais a técnicas de bioconstrução.

A própria construção do Centro de Referência é um modelo de bioconstrução, no qual várias técnicas e materiais mais especificamente ligados à madeira (recurso natural renovável) são aplicados. São madeiras de manejo usadas como estr "up grade" ambiental da técnica, substituindo a madeira de suporte das paredes, que normalmente utilizaria madeira nativa, pelo bambu montado em malha, muito mais eficiente ambientalmente, criando espaços com um apelo estético rústico e acolhedor extremamente agradável.

A implantação da Estação, em uma área de transição entre o mangue e o tecido urbano, procurou impactar minimamente o entorno. Construída sobre palafitas, propicia circulação e abrigo para a micro-fauna existente, além de não impedir o crescimento da cobertura vegetal.

A construção prevê todo um sistema de ventilação passivo, propiciado por portas e janelas com venezianas móveis, que permite ventilação cruzada, favorecendo assim altos índices de conforto térmico e de luminosidade.

A passarela, por sua vez, também utilizou madeira certificada e foi implantada com todo cuidado e mínimo impacto, com máquinas manuais e sem ruído, sendo a operação monitorada para não deixar restos de obra e resíduos no local.

O percurso da passarela permite um "mergulho" no mangue ao nível da copa das árvores, possibilitando a visualização de aves e pequenos mamíferos, permitindo um novo olhar sobre o mangue, inclusive para quem já conhece o percurso ao rés do chão.

Do observatório (jacumã), pode-se ver a área de alimentação das aves de migração e o ninhal das garças.

A Estação Ambiental Mangue Pequeno situa-se na porção menor do mangue de Icapuí, à direita da Barra Grande. Daí o nome Mangue Pequeno. Mas, por outro lado, pode ser a grande semente da recuperação de toda a área degradada do mangue, ocupada pela salina e carcinicultura.

Bibliografia

AQUASIS. A zona costeira do Ceará – Diagnóstico para gestão integrada. Relatório: Fortaleza, 2003.
AQUASIS. Ecodesenvolvimento local integrado no município de Icapuí – CE. Relatório: Fortaleza, 2003.

Educação Ambiental

A mudança de paradigma para um planeta sustentável

Rosinere Ferreira da COSTA
Bióloga

Introdução

Vivemos acontecimentos e circunstâncias preocupantes em relação ao clima e ao surgimento de fenômenos que afetam a vida no planeta, fatos esses, em grande parte, ocasionados pela aceleração do aquecimento global. O modo de vida que a humanidade escolheu promove a super exploração dos recursos naturais a tal ponto que ou mudamos a forma como vivemos ou pereceremos. Cientistas alertam para as consequências, prevendo um cenário pouco animador, pois se deixarmos de cuidar da Terra, ela sem dúvida cuidará de si, fazendo com que não sejamos mais bem-vindos (LOVELOCK, 2006).

Uma tentativa de mudança desse rumo em nível local foi traçada com a implementação do Projeto "De Olho na Água", que promoveu a importância da educação ambiental e da adoção de práticas de sustentabilidade visando a diminuição dos impactos que nossas atividades possam ter nos ecossistemas com os quais interagimos. Trabalhos nas escolas e nas comunidades do município de Icapuí geraram debate amplo e profundo de nossas necessidades, relacionadas com os recursos hídricos, e um correto entendimento de que a forma como atuamos hoje nos levará à destruição de nosso ambiente e, por conseqüência, de nossa própria sobrevivência. Mais do que transmitir conhecimentos, trata-se de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade da população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua co-responsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental (JACOBI, 2003).

A compreensão de que, aplicando uma política de promoção da importância da educação ambiental, voltada principalmente para a sustentabilidade, já nas séries iniciais, levaria as novas gerações a uma tomada de consciência da questão, o que tornaria mais fácil programar políticas de utilização sustentável dos recursos naturais no futuro.

A cartilha como ferramenta de educação ambiental

Educação ambiental e cidadania

A temática Educação Ambiental, incorporada no Projeto "De Olho na Água", teve como principal função contribuir para a formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a vida, o bem-estar individual e coletivo, local e global. Para isso, foi necessário ultrapassar

o nível conceitual e trabalhar com atitudes, formação de valores, ensino e aprendizagem de habilidades e procedimentos. Esse foi, sem dúvida, um grande desafio, fazer com que a educação ambiental seja vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária (JACOBI, op.cit.). Nessa perspectiva, foi priorizado o foco em comportamentos "ambientalmente corretos", envolvendo recuperação e conservação de ambientes relacionados com corpos hídricos, sua gestão integrada e práticas de uso racional, aprendidas no dia-a-dia nas escolas e nas comunidades.

As atividades desenvolvidas nas 8 escolas do município de Icapuí foram integradas ao currículo, mantendo diálogo com todas as áreas do conhecimento e suas temáticas. As campanhas, palestras, oficinas e concursos, realizados no decorrer de 2 anos, não foram ações isoladas restritas a datas comemorativas. Foram trabalhados dentro do calendário escolar com todo o corpo de educadores das escolas, sendo as práticas baseadas em diagnósticos regionais e locais, produzidas pela Fundação Brasil Cidadão em parceria com universidades e técnicos locais. Os fatores culturais, políticos, econômicos e sociais fizeram parte integral dessa temática e as ações de educação ambiental do Projeto foram pensadas a partir das potencialidades da região em que as escolas estavam inseridas. *"Na Rio 92, o Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e Responsabilidade Global coloca princípios e um plano de ação para educadores ambientais, estabelecendo uma relação entre as políticas públicas de educação ambiental e a sustentabilidade. Enfatizam-se os processos participativos na promoção do meio ambiente, voltados para a sua recuperação, conservação e melhoria, bem como para a melhoria da qualidade de vida".*[1]

As práticas de Educação Ambiental, introduzidas nas escolas e nas comunidades do entorno, coerentes com esses princípios, incluíram a confecção, distribuição e divulgação de cartilhas, os concursos de criação da logomarca e de redação, as oficinas temáticas e as visitas às comunidades envolvidas diretamente no projeto.

Cartilha "De Olho na Água"

Os diversos capítulos da cartilha foram temas de interesse do público-alvo como a situação atual dos recursos hídricos em nível local e regional, os ecossistemas locais, sua importância para as populações e as ameaças provocadas pela ação predatória de seus recursos, além de sugestões de práticas ambientalmente corretas.

[1] JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade

Este trabalho estimulou um olhar mais globalizante sobre a nossa realidade, ajudando a questionar as relações com o meio ambiente em nossa cidade, em nosso país e no mundo, a refletir sobre o comportamento dos jovens estudantes diante dos outros seres vivos e da natureza e a debater os modelos de desenvolvimento que estão se instalando no município.

A cartilha, com tiragem de 10 mil exemplares, distribuídos para 195 famílias das comunidades de Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa, e 8 escolas públicas municipais, foi importante ferramenta metodológica para os trabalhos. Estruturada em 3 partes, contém informações que possibilitam a compreensão do tema ÁGUA em toda a sua extensão.

A primeira parte mostra como a água surgiu no planeta, o ciclo hidrológico, sua importância para a sobrevivência dos seres vivos e sua distribuição na natureza. Na segunda parte, oferece uma visão panorâmica dos diversos ecossistemas de Icapuí: banco de algas, dunas, falésias, manguezal e matas de tabuleiro, com ênfase nas ações antrópicas e suas consequências para as comunidades. A terceira parte explica detalhadamente as etapas e ações previstas pelo Projeto durante o período de dois anos: monitoramento da qualidade da água, uso de tecnologias de baixo custo para captação de águas pluviais e tratamento biológico de esgotos domésticos e implantação da Estação Ambiental Mangue Pequeno.

A cartilha serviu de guia para os professores no trabalho de conscientização dos alunos

Os conteúdos (conhecimento dos ecossistemas e de suas populações) e propostas de ação (realização de trilhas, pesquisas de campo) foram temas que geraram amplas discussões sobre a importância da água para o futuro da população de Icapuí e, por conseguinte, do planeta. Alunos, professores e gestores das escolas públicas municipais e estaduais tiveram a oportunidade de conhecer a força dessa nova ferramenta de trabalho na área da educação ambiental e sua importância para a criação de uma nova atitude com relação à questão dos recursos hídricos do município.

A cartilha foi ainda tema de trabalho nas Feiras de Arte, Cultura e Ciências das escolas da rede pública de ensino. Por ser um instrumento didático, completo e atual, os aspectos que aborda como monitoramento da qualidade da água, diagnóstico da paisagem costeira, instalação de equipamentos de captação, armazenamento de água da chuva e tratamento do esgoto doméstico, além da construção da Estação Ambiental Mangue Pequeno, passaram a fazer parte da grade curricular das disciplinas escolares como tema transversal do sistema municipal de ensino.

Cartaz do concurso "Melhor redação

Concursos

Com o objetivo de envolver ainda mais as escolas municipais, foram realizados 2 concursos, um para a escolha da marca do Projeto e outro para a escolha da melhor redação sobre o tema ÁGUA.

A ideia desses concursos foi incorporar a temática ambiental na pauta de prioridades do ensino público e transformá-la em disciplina transversal, mobilizando alunos e professores para uma efetiva contribuição ao entendimento dos problemas ambientais do município e sua participação na busca de soluções sustentáveis.

O grande ganho proporcionado pelos concursos foi a aceleração nos processos de transmissão do conhecimento de conceitos científicos como ecossistema, ciclo da água, cadeia alimentar, desenvolvimento econômico, padrões de consumo e importância das ações de conservação dos recursos naturais.

Oficinas temáticas

Como parte da mobilização das escolas e comunidades, as oficinas temáticas representaram um importante papel, pois reforçaram a necessidade de se incrementar os meios e a acessibilidade à informação como caminhos possíveis para alterar o quadro atual de degradação (JACOBI, op. cit).

Sob essa ótica, as oficinas abordaram uma ampla diversidade de temas que, no seu conjunto, possibilitaram a compreensão das interações universais dos elementos responsáveis pela vida no planeta e sua importância em nível local.

Dentre essas temáticas, mereceram destaque aquelas com maior pertinência para os objetivos do Projeto:

- *Ciclo da água:* a partir do vídeo "Carta da terra", que retrata a distribuição da água no planeta.
- *Água no Brasil:* (águas superficiais e águas subterrâneas): Rio São Francisco e Rio Jaguaribe, sua importância para o abastecimento e economia das populações ribeirinhas e o seu mau uso (poluição).
- *Recursos hídricos em Icapuí:* bacia do baixo Jaguaribe, bacia do Arrombado, lagoas costeiras, nascentes, água subterrânea. Vídeo: "Uso irracional da água".

- Importância sócio-ambiental das comunidades de Ponta Grossa, Requenguela e Barrinha (motivos por estarem inseridas no projeto: biodiversidade).
- *Gestão da água:* redução no uso da água dos lençóis, uso de cisternas, reaproveitamento da água, tratamento biológico.
- *Água de chuva:* como captar. Problemas do Nordeste: não falta água, mas gestão.
- *Relação da água com o banco de algas:* (Barrinha), manguezal (Barra Grande) e paredão de dunas e falésias (Ponta Grossa).
- *Lençóis freáticos:* como são formadas as reservas de aquíferos.

Metodologicamente, as oficinas foram planejadas em módulos, sequenciais e complementares, para que as informações pudessem ser assimiladas e aplicadas na análise dos problemas locais:

- *Água, patrimônio da humanidade:* importância para os seres vivos; possíveis causas da escassez; conseqüências da má utilização; gestão responsável da água.
- *Ecossistemas do município de Icapuí:* matas de tabuleiro; manguezais; banco de algas; córrego do Arrombado; falésias; dunas.
- *Meio ambiente e cidadania:* o que é meio ambiente; para que precisamos do meio ambiente; como degradamos o meio ambiente; por que fazemos mal ao meio ambiente; a ameaça de escassez da água; as mudanças no clima; nós, agentes transformadores do meio ambiente; como transformamos o meio ambiente; o que essas transformações têm de bom; quais a consequências; nosso dever enquanto cidadãos diante das questões ambientais.
- *O peixe-boi marinho:* onde pode ser encontrado; sua importância social e ecológica para o ambiente; ameaças e resgate.

Um dos aspectos mais importantes do Projeto, além de provocar mudanças de atitude na relação homem e natureza, foi criar também o capital humano e social para dar continuidade às suas ações. As oficinas tiveram tamanha repercussão que, em sala, os estudantes provocaram debates com os professores de geografia sobre os mapas de Icapuí que apareciam na cartilha. Por outro lado, os professores mostraram-se também bastante motivados, pois segundo eles a cartilha contém informações ricas de fácil entendimento. Na matemática, o professor sugeriu elaborar legendas para os mapas e localizar as áreas com os recursos da trigonometria. Na biologia, optou-se por estudar os ecossistemas do município nas turmas dos terceiros anos dentro do assunto biomas brasileiros. Nas aulas de português e literatura foram realizadas atividades de discussão dos textos e, por fim, na história foi proposto o levantamento do patrimônio histórico e cultural da cidade.

Banco de algas e manguezal: sistemas vivos

Como tentativa de relacionar a temática ÁGUA com os ecossistemas locais, procurou-se entender a conexão entre os recursos hídricos de Icapuí e o banco dos cajuais, as algas marinhas e os manguezais, ecossistemas esses mais conhecidos e utilizados pelas comunidades. Sabe-se que a cadeia alimentar local está diretamente relacionada aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e à produção e dispersão de nutrientes do ecossistema manguezal. Por conseguinte, estes recursos hídricos regulam o potencial da biodiversidade que ocorre, principalmente, no estuário da Barra Grande e no banco de algas marinhas e fanerógamas. A partir da compreensão dessas interações, foi possível detalhar algumas das principais causas da perda da biodiversidade, cabendo à água papel fundamental para a manutenção da vida nestes ambientes. Localizado na faixa da costa na Praia da Barrinha, o banco de algas abriga várias espécies de algas, desde rodofíceas (algas vermelhas), clorofíceas (algas verdes) até feofíceas (algas pardas). Além disso, neste local pode ser encontrada a fanerógama conhecida como "capim agulha", alimento do peixe-boi. O banco de algas é um berçário da vida marinha por abrigar várias larvas de peixes, crustáceos (lagostas) e moluscos (bivalves – "conchas"). É também a base da cadeia alimentar, pois supre os organismos consumidores herbívoros (peixes, moluscos e crustáceos). Para a comunidade da Barrinha, este ecossistema é importantíssimo, pois funciona como uma barreira de proteção contra a erosão marinha e sustenta toda a atividade pesqueira da região. Apesar disso, encontra-se bastante ameaçado por causa da extração indiscriminada e insustentável. A partir da constatação dessas ameaças, surgiu a idéia de realizar o cultivo de algas como estratégia para a sustentabilidade da região e manutenção do ecossistema marinho.

As algas têm um importantíssimo papel na biosfera. Basta recordar que foram elas as primeiras produtoras de oxigênio no nosso planeta. No presente, são as responsáveis pela maior parte da produção dos ecossistemas aquáticos e como produtores primários formam a base da cadeia alimentar. As algas vermelhas são importantes por colonizar grandes porções do substrato, fornecendo refúgio, alimento e mesmo substrato secundário a uma grande variedade de organismos, tornando-se num microhábitat específico dentro dum ecossistema maior.

Na maior área de manguezal do município, localizada na Barra Grande, grande parte da cobertura vegetal foi perdida durante o último século, primeiro com a instalação de salinas até por volta da década de 70. Segundo trabalhadores e moradores da região, o manguezal e as áreas alagáveis da Barra Grande restringem-se hoje a menos de 25% do seu tamanho original. O canal que dava acesso às salinas encontra-se mais raso e estreito, denotando assoreamento e apropriação de suas margens para a construção de diques e vias de acesso.

Nos último cinco anos, a maior ameaça à integridade do manguezal tem sido a expansão das áreas de cultivo de camarão que, apesar de se instalarem sobre antigas salinas, ainda promovem o desmatamento dos mangues para a ampliação dos viveiros, construção de canais de drenagem e casas de bomba. Os dejetos do cultivo intensivo podem causar sérios problemas aos fluxos de energia e material do ecossistema, gerando eutrofização, assoreamento e poluição.

Banco de algas

Em escala mais reduzida, a retirada de madeira para a confecção de "marambaias" (atratores para a pesca da lagosta) também tem contribuição significativa para a perda da cobertura vegetal. A falta de controle e de infra-estrutura no porto da Barra Grande acelera o processo de degradação do manguezal por causa do despejo de efluentes das embarcações, vazamento de óleos e lixo.

O manguezal constitui-se de feições ora mais altas, de 6 a 8m, onde há predomínio de Rhizophora mangle, e ora por bosques mais baixos, de 3 a 4m, dominados por Avicennia schaueriana e Laguncularia racemosa. Essa heterogeneidade estrutural é um indicativo forte de pressões antrópicas (SOARES, 1999), caracterizadas por desmatamento, despejo de efluentes hipersalinos e fazendas de camarão.

Outra área menos expressiva de manguezal está localizada na desembocadura do Córrego do Arrombado, onde os bosques de mangue acompanham o seu leito embora ali a vegetação tenha sido quase totalmente extirpada para a construção de empreendimento turístico.

A partir dos trabalhos já citados, o banco de dados da Fundação Brasil Cidadão sistematizou os resultados encontrados, apontando prioridades para pesquisa, fisionomias vegetais e espécies prioritárias para conservação, prioridades para a conservação do patrimônio natural e cultural, estratégias para redução das ameaças e um mapeamento das áreas prioritárias para a conservação em todo o município.
O viveiro de mudas de mangue, parte integrante da Estação Ambiental, está localizado na comunidade do Requenguela, onde se encontra a área mais conservada. Junto com o grupo

ecológico Igarakuê, a Fundação já realizou o plantio de mais de 5 mil mudas. A equipe técnica realiza capacitações em educação ambiental para professores e alunos das escolas públicas do município com o intuito de promover a mudança de atitude diante das questões ambientais. Algumas das temáticas trabalhadas nos módulos de capacitação trataram do complexo ecossistêmico do município, sua biodiversidade e ameaças. Com orientação de técnicos da Fundação, os grupos ecológicos do município realizam trilhas educativas no manguezal da Barra Grande com o intuito de reduzir os impactos gerados na região por meio de um processo educativo contínuo.

A Estação Ambiental Mangue Pequeno, patrocinada pela Petrobras, foi implantada dentro das ações do Projeto "De Olho na Água" e se constitui numa importante base para o conhecimento científico das interações ecossistêmicas de Icapuí e para a adoção de políticas de conservação no município.

Visitas às comunidades envolvidas diretamente no projeto

Muito mais que assumir a causa do meio ambiente, a educação ambiental voltada para a sustentabilidade analisa um amplo espectro de fatores que leva em consideração também os indivíduos afetados pelas atividades e as comunidades sujeitas às consequências danosas das práticas predatórias. Assim, deve-se também ter em mente que essa perspectiva da educação ambiental tem que prever a redução da vulnerabilidade dessas pessoas, fazendo com que uma mudança de atitude torne todo o conjunto sustentável.

O objetivo da mobilização pela educação foi envolver a comunidade na busca de soluções para a problemática da escassez da água no município e para a formação de novos valores e atitudes. Os moradores contemplados com o "kit sanitário" firmaram o compromisso de participação desde a construção até a manutenção destes recursos imprescindíveis para a sua qualidade de vida.

O enfoque do trabalho foi despertar a comunidade para uma tomada de consciência a respeito da má utilização da água, visível no desperdício e na contaminação. Possibilitou também o exercício da cidadania através de um amplo debate participativo voltado para a questão da conservação do meio ambiente local.

Depoimentos

Maria Eliane Rosário Bezerra

"Depois da construção da cisterna minha vida melhorou muito porque aqui, na comunidade da Barrinha, sempre costuma faltar água. Hoje tenho água a toda hora, mesmo que falte água no abastecimento do município. A cisterna contribuiu também para a redução do gasto de água em casa, uma economia para o final do mês".

Marta Maria de Castro Silva

"A cisterna foi importante porque quando precisamos de água encontramos disponível no reservatório no quintal da nossa casa. Além disso, na minha comunidade falta água sempre. Não me preocupo mais quando falta água porque tenho armazenada na cisterna. Quando chega o inverno aí é que as coisas melhoram, porque a conta de água diminui e a gente tem água de qualidade o ano inteiro".

Dona Rita

"Para mim esse projeto "De Olho na Água", que beneficiou minha família e minha comunidade com cisternas, foi a coisa mais importante que já aconteceu neste lugar. Desde que ficou pronta, só estou usando água da cisterna. Diminuiu minha conta de água e tenho água de qualidade todo dia".

Bibliografia

BOFF, Leonardo. Saber cuidar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
CARBOGIM, Leinad. Cidadania e sustentabilidade – Desenvolvimento em todos os sentidos. Fortaleza: Ed. Fundação Brasil Cidadão, 2004.
JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. In: Cadernos de Pesquisa – vol. 118 – março 2003 – Fundação Carlos Chagas.
LOVELOCK, James. A vingança de Gaia. Rio: Intrínseca, 2006.
SOARES, M. L. G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Rev. Bras. Biol., (59) 3. 1999. pp, 503-515.

Mobilização Social

O meio ambiente na pauta das prioridades

José de Arimatea da SILVA
Geógrafo
Ana Paula da Silva LIMA
Socióloga

Introdução

Entre as ações que orientaram e ampliaram os espaços de discussão e participação popular no Projeto "De Olho na Água", o processo de mobilização social, com ênfase na questão ambiental, teve papel fundamental nos debates, focando os atores sociais como seres transformadores do espaço, responsáveis por dar-lhe uma configuração territorial, chamada de natureza humanizada (SANTOS, 1987).[1]

É nesse contexto que as ações do Projeto como a recuperação e conservação de ambientes relacionados a corpos hídricos, a gestão integrada e as práticas de uso racional desses recursos buscaram disseminar o conhecimento sobre o meio ambiente com alternativas corretas para o uso da água e a criação de novos paradigmas para uma convivência saudável entre homem e natureza, que se dá através da mudança de atitude, da criação de novos hábitos e de novos valores, de uma nova forma de se relacionar com o planeta.

A importância do território

A mobilização deu-se a partir do planejamento e envolvimento da sociedade, sobretudo das comunidades de Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa. A sua importância para o Projeto deveu-se ao seu nível de organização, participação e relevância ecológica, além de sua interligação direta com os ecosistemas costeiros e fluxos de abastecimento dos lençóis. A comunidade de Ponta Grossa é uma Unidade de Conservação e conta com paredões de falésias de grande significância para toda a zona costeira do Estado do Ceará. O local abriga expressiva diversidade de aves e mamíferos nas matas de tabuleiro em suas bordas, bem como campo de dunas que abastecem o lençol freático da região, aflorando em vários pontos, formando ressurgências que fornecem água doce para o peixe-boi marinho. Vale salientar a organização social singular da comunidade de Ponta Grossa, com predomínio da população nativa e existência de organizações comunitárias representativas.

Mutirão de plantio no mangue

O banco de algas dos Cajuais, com 10km de extensão, tem grande importância socioeconômica e ecológica, aparecendo como área de recrutamento e berço das espécies costeiras, interligando diretamente a Barrinha com o manguezal da Barra Grande através da troca de espécies, além de importante área de alimentação das aves migratórias. Degradado ao longo do tempo pela coleta predatória de algas marinhas, esse banco encontra-se

[1] SANTOS, Milton. O espaço do cidadão. São Paulo: Nobel, 1987.

hoje preservado pela comunidade através da associação de moradores e do grupo de mulheres que trabalham diretamente no cultivo e beneficiamento das algas marinhas, transformando-as em alimentos e cosméticos. Na Requenguela, encontra-se o maior remanescente de mangue do município de Icapuí, local de várias atividades como coleta de mariscos, pesca, carcinicultura e salinas, as duas últimas responsáveis pela devastação de mais de 75% de sua área conforme atestam estudos (FBC/AQUASIS, 2003). Este manguezal é a base da cadeia econômica produtiva do município relacionada à pesca e da cadeia ecossistêmica da zona costeira, haja vista serem os manguezais áreas de reprodução da vida marinha. Neste local foi instalada a Estação Ambiental Mangue Pequeno, cujo objetivo é a promoção da educação ambiental para a conservação e a recuperação do ecossistema manguezal.

Distribuição da cartilha de porta em porta mobilizou as comunidades

Participação cidadã

A mobilização social incentivou o envolvimento das comunidades nas discussões e no processo de elaboração de propostas, possibilitando a consolidação do Projeto. O novo posicionamento daí decorrente resultou numa proposta ousada e desafiadora, como a preservação dos ecossistemas, o uso racional da água e a garantia da qualidade de vida para as populações tradicionais, elementos básicos da sustentabilidade.

Como forma de envolver e trazer as comunidades para perto dos ideais conservacionistas, pela primeira vez no município de Icapuí um Projeto teve lançamento em praça pública, e a sociedade pôde conhecer as propostas para cuja formulação contribuiu.

Vale salientar que, antes da sua elaboração, as comunidades foram ouvidas, iniciando a partir daí o compromisso para reverter o quadro de degradação já existente. Dessa forma, o processo de mobilização se fortaleceu, influenciando associações, escolas e grupos que já se inquietavam com a situação, confirmando que a mobilização social, seja ela do gênero que for, não se realiza a menos que haja um grupo de indivíduos que se relacione de alguma forma e se identifique diante de algo que os inquieta e motiva (PEREIRA, 2009).

Parte desse processo foram as diversas apresentações públicas nas comunidades de Requenguela, Barrinha e Ponta Grossa. Na busca de parcerias institucionais locais, o Projeto também foi apresentado ao Ministério Público da Comarca de Icapuí. Na oportunidade, foi solicitado ao promotor local maior fiscalização e cumprimento das leis de proteção ao meio ambiente, principalmente as voltadas para a conservação das Áreas de Preservação Permanente – APP,

em especial a área do manguezal da Barra Grande, de vital importância para o município.

Criando espaços para o debate

A juventude como força mobilizadora

A mobilização também perpassou o contexto político local, sendo o Projeto apresentado no plenário da Câmara Municipal com ampla aprovação dos vereadores. Nas comunidades, o processo de acesso à informação, promoção da educação ambiental e mobilização foram constantes. Monitores voluntários e estagiários da Fundação Brasil Cidadão fizeram visitas, reuniões e discussões, divulgando o sistema de biorremediação e as cartilhas, com informações e orientações sobre a água e seus usos, além das formas adequadas de manejo nas casas e escolas. De acordo com Bernardo Toro, *"o motor da sociedade é formado por interesses e não por dinheiro ou poder. O problema é que os interesses são distintos. Assim, o maior instrumento para se construir o público é criar espaços de debate. À medida que edificamos uma ordem ética de convivência democrática, superamos a violência, fortalecemos a integridade do território e a legitimidade de nossas instituições".*[2]

O Projeto envolveu outros atores sociais importantes como os pescadores de lagosta, com grandes embarcações, e os pescadores de peixes, com médias e pequenas estruturas, que utilizam como base para suas atividades exatamente a Barra Grande. Esse local, que funciona como área portuária, oferece ainda apoio para vários tipos de pesca, principalmente os tradicionais, que utilizam métodos como a pesca com tarrafa e de treque. Ali concentram-se também variados tipos de mariscos como búzios, traiobas, sururus, cuja coleta é realizada por mulheres de pescadores, que contribuem diretamente para o sustento da família com seu trabalho. Pensando em tudo isso e, sobretudo na sustentabilidade destas espécies, a mobilização social criou o elo entre o Projeto e estas famílias, que ali estarão sempre presentes. O objetivo é otimizar os recursos ambientais, fazendo com que a visão e filosofia do Projeto sejam entendidas pelas famílias como condição para a sobrevivência e que, para isso, é urgente uma mudança de atitude.

[2] TORO, José Bernardo. A construção do público - Cidadania, Democracia e Participação. Ed. SENAC Rio e (X) Brasil, 2007.

Parcerias: o impulso para a mudança

"A parceria é uma característica essencial das comunidades sustentáveis. Nas comunidades humanas, parceria significa democracia e poder pessoal, pois cada membro da comunidade desempenha um papel importante".[3]

Mutirão para replantio de áreas degradadas

O grande marco da mobilização foi o envolvimento da juventude com grupos de jovens participando diretamente das atividades de educação ambiental como os concursos de desenho e de redação nas escolas públicas, as oficinas de meio ambiente, os mutirões de replantio nas áreas degradadas do manguezal da Barra Grande, das bordas das falésias e das matas de tabuleiro na comunidade de Ponta Grossa. O seu empenho nesse processo veio contribuir para novos conhecimentos, através de pesquisas e trabalhos escolares, e o seu engajamento nas atividades práticas para a recuperação de setores degradados do manguezal e dos tabuleiros deu uma contribuição valiosa para a revitalização desses ecossistemas, proporcionando uma nova compreensão do saber local e disseminando novos saberes. Descobrindo e acrescentando novos conhecimentos sobre o espaço geográfico de cada um, a juventude contribuiu significativamente para a compreensão do meio ambiente local.

Outro fator relevante do processo de mobilização social foi a realização de uma Audiência Pública sobre a instalação da Estação Ambiental Mangue Pequeno com a participação das comunidades do município, representantes de várias instituições do poder público local, estadual e federal, ONGs e sociedade civil. Como desdobramento da Audiência Pública, foi elaborado um abaixo-assinado de apoio à instalação da Estação Ambiental Mangue Pequeno, contendo mais de mil assinaturas de diversos atores sociais, que representavam as instituições do país e do município.

O Projeto foi também submetido à apreciação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, constituído por representações das instituições ligadas ao poder público local e à sociedade município. A apresentação para os membros do Conselho foi feita em reunião ordinária com representações de todos os membros, que o aprovaram unanimemente, além de enfatizar em suas falas a importância e a legitimidade deste para a preservação da

[3] CAPRA, Fritjof – A Teia da Vida. SP: Cultrix, 2007

cadeia ecossistêmica e das populações que dela dependem para sua sobrevivência.

Esse envolvimento social com propósito ambiental gerou uma nova forma de agir e de pensar as questões ambientais, tema de extrema importância local. O processo fortaleceu e influenciou outras atividades voltadas à conservação do meio ambiente, principalmente uma forte discussão sobre o uso racional e adequado da água, garantindo o acesso de todos à mesma.

O teatro de rua como estratégia de mobilização

Este processo de mobilização social só foi possível porque o Projeto "De Olho na Água" contém toda uma proposta de sustentabilidade e de desenvolvimento local. A participação de instituições respeitadas nacionalmente, como é o caso da Petrobrás, que acreditou na proposta e a patrocinou através do Programa Petrobras Ambiental, deu o aval de credibilidade necessário para que a população o legitimasse. Além disso, a essência do Projeto, que é estimular o protagonismo dos atores sociais para a sua construção, mostrou que a coletividade é o melhor caminho para uma ideia se traduzir em ações concretas, que gerem mudança de atitude. Dessa forma, foi fácil chegar até a comunidade, à escola, às organizações sociais, ao poder público, enfim a todos estes espaços porque já havia uma base formada por um sólido e forte capital social, fazendo com que o Projeto produzisse resultados convincentes, confirmando o que Bernardo Toro diz quando afirma que *"um dos indicadores de pobreza mais graves é não estar organizado. Uma sociedade é tanto mais sólida quanto maior for o número de organizações ou associações produtivas, ou seja, organizações que gerem transações políticas, econômicas, sociais e culturais úteis"*. [4]

Bibliografia

AQUASIS. A zona costeira do Ceará – Diagnóstico para gestão integrada. Fortaleza, 2003.
CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida. São Paulo: Cultrix, 2007.
PEREIRA, Stephanie Berenschot. A importância da centralidade urbana para a mobilização social. UNESP: 2007.
SANTOS, Milton. O espaço do cidadão. São Paulo: Nobel, 1987.
TORO, José Bernardo. A construção do público - Cidadania, Democracia e Participação. Ed. SENAC Rio e (X) Brasil, 2007.

4 TORO, José Bernardo. A construção do público - Cidadania, Democracia e Participação. Ed. SENAC Rio e (X) Brasil, 2007.

Ainda dá tempo

A comunicação como força mobilizadora

João Bosco Priamo CARBOGIM
Sociólogo e publicitário

Introdução

"As instituições sem fins lucrativos são agentes de mudança humana. Seu produto é um ser humano mudado".[1]

Cartaz do concurso da marca

A realidade da questão ambiental brasileira está longe de ser como a desejamos.
As agressões ao planeta fazem parte do cotidiano e tomam formas diversas, expressas em legislação omissa, em atitudes de indiferença e em conivência com oportunismos econômicos.
A cada dia a natureza contabiliza prejuízos incalculáveis com os desmatamentos, a poluição, a extinção de espécies, a desertificação, o desperdício e o uso predatório da natureza.
No centro de todos esses problemas, a questão da água é a mais universal, a mais preocupante, a mais vital e a que requer atenção mais urgente.
De todos os males, porém, o pior é a indiferença. Por isso, torna-se imperativa uma ação permanente de informação e mobilização da opinião pública, o que confere à comunicação importância estratégica.
No Projeto "De Olho na Água", realizado pela Fundação Brasil Cidadão com o patrocínio da Petrobras por meio do Programa Petrobras Ambiental e o apoio de diversas instituições, a comunicação desempenhou papel de relevante importância, buscando criar na população local a consciência da responsabilidade nos usos e cuidados com a água, transformando essa realidade.

Desafios

Cartaz do projeto

Coerente com o propósito de ser uma contribuição inovadora local para reverter a tendência de degradação dos recursos hídricos e evitar no município de Icapuí – CE a situação dramática a que chegaram muitas populações no planeta, o Projeto "De Olho na Água" focou, como uma de suas prioridades, a mudança de atitude da população.
Isso implicou, em primeiro lugar, na disseminação de conhecimentos e informações com o objetivo de se criar a massa crítica necessária para que as ações propostas apresentassem resultados, gerando efeito multiplicador.
O conhecimento da própria realidade foi o primeiro passo, possibilitando às populações a compreensão da importância da água para a sua sobrevivência e das consequências que o seu mau uso poderá acarretar como a escassez de água potável e a aceleração dos processos de degradação do meio ambiente.
O maior desafio, porém, estava relacionado à implantação de um plano de ação capaz

[1] DRUCKER, Peter. Administração de Organizações sem Fins Lucrativos. São Paulo: Ed. Pioneira, 1999.

de envolver todos os atores sociais, desde poderes públicos até entidades da sociedade civil. Dois aspectos tornaram-se relevantes. O primeiro dizia respeito à tomada de consciência da questão por parte da sociedade e o segundo relacionava-se ao permanente estado de alerta para que os processos de degradação fossem contidos e a legislação ambiental aplicada.

Conjugando esses dois aspectos e sintetizando-os no conceito "De Olho na Água", o projeto definiu o foco de sua estratégia, convocando a sociedade para estar atenta (De Olho) à importância da questão (Água). Dessa forma, a comunicação tornou-se objetiva na informação, fácil no entendimento da mensagem, pertinente na sua adequação aos objetivos e eficaz no resultado, provocando a almejada mudança de atitude na população.

A regata de Ponta Grossa, com velas cedidas pelo projeto, mobilizou os pescadores da região

Placas, estrategicamente localizadas, foram peças importantes na divulgação do projeto

O projeto presente no dia-a-dia das comunidades

Focando

O Projeto "De Olho na Água" alicerçou suas propostas em três pilares: conhecimento técnico e científico por meio de estudos do território e compreensão dos ecossistemas marinhos costeiros, com sua variada dinâmica, o que permitiu intervenções precisas com mínimo impacto; representatividade político-institucional por meio de alianças estratégicas com poderes públicos, instituições da sociedade civil e política, universidades e órgãos responsáveis pelo meio ambiente; forte mobilização através da comunicação multidisciplinar com conteúdos informativos e educativos.

Dada a importância da conscientização e mobilização para o êxito do Projeto, a comunicação levou em conta o avanço tecnológico que resultou em grande fragmentação da mídia tradicional. Isso passou a exigir novas estratégias capazes de conjugar os meios de comunicação convencionais com os que surgiram e se consolidaram nas últimas décadas como a internet, as atividades que fazem parte de ações de relacionamento e de abordagem direta, eventos, promoções, palestras, exposições e um grande leque de outras possibilidades como a transformação de escolas e espaços públicos em verdadeiros "pontos-de-venda".

Esse foco multidisciplinar deu ao Projeto "De Olho na Água" a possibilidade de acessar tanto os seus públicos prioritários quanto o universo de interessados no tema. Dessa forma, foram priorizadas ações de comunicação:

a) para as populações diretamente impactadas como lideranças locais, associações e sindicatos, escolas, famílias e comunidades com o objetivo de prepará-los para a mudança;

b) para os líderes institucionais locais como gestores municipais, câmara de vereadores, funcionários públicos, setores do comércio, políticos e religiosos com o objetivo de criar cenários favoráveis à mobilização;

c) para os líderes institucionais, de âmbito estadual e nacional, como parceiros, formadores de opinião, instituições públicas e privadas, organismos focados em promover o desenvolvimento sustentável, ONGs, empresas e imprensa, com o objetivo de dar visibilidade ao Projeto e, com isso, ampliar as possibilidades de replicação. Essa estratégia de foco buscou concentrar os

esforços, em escala de importância variável, nos diversos públicos-alvo com o objetivo de atingir sua principal meta, a mudança de atitude por meio da mobilização, ampliada pela força da comunicação.

Site

Fazendo acontecer

A deterioração do ambiente natural é uma importante preocupação global (KOTLER e KELLER, 2006). Ainda segundo esses autores, em muitas cidades do mundo, a poluição do ar e da água atingiu níveis perigosos.

Existe uma grande preocupação com o efeito estufa, causado pela queima de combustíveis fósseis, com a diminuição da camada de ozônio devido a certos produtos químicos e com a crescente escassez de água.

Nesse contexto, empresas social e ambientalmente responsáveis, buscam alianças estratégicas através das quais possam dar respostas efetivas às questões ambientais.

É o caso da parceria Petrobras/Fundação Brasil Cidadão no Projeto "De Olho na Água". Entretanto, não basta que um projeto esteja planejado e financiado. Precisa ser bem comunicado a fim de mobilizar vontades e desejos (TORO, 2007). Nesse sentido, a estratégia de comunicação do projeto teve êxito na medida em que atraiu atenções e despertou interesses nos mais diversos ambientes e públicos.

Os resultados podem, por exemplo, ser vistos e checados no site do Projeto[2] que, durante o período de realização dos trabalhos, documentou e registrou suas repercussões.

Mais de 20 países acessaram as informações ali contidas e instituições reconhecidas, nacional e internacionalmente, visitaram Icapuí para conhecer de perto uma proposta que se revelava de grande eficiência. Ordem dos Engenheiros de Angola, Universidade de Barcelona, Mar Viva da Costa Rica, BOVESPA, Universidade Federal do Ceará, Universidade Estadual do Ceará foram alguns dos visitantes que viram de perto o poder transformador de uma ideia.

O Projeto foi também matéria de programas de televisão e da mídia impressa, cujos conteúdos podem também ser encontrados no site.

Carimbo comemoratico e selo de lançamento

Bibliografia

DRUCKER, Peter. Administração de Organizações sem Fins Lucrativos. São Paulo: Ed. Pioneira, 1999.
KOTLER, P. e KELLER, K. L. Administração de Marketing. 12ª ed. São Paulo:Pearson Prentice Hall, 2006.
TORO, B. A construção do público - Cidadania, Democracia e Participação. Rio: Ed. SENAC e (X) Brasil, 2007.

[2] www.deolhonaagua.org.br

Ecossistemas: a biodiversidade como patrimônio natural

O município de Icapuí, no litoral leste do Ceará, tem 64km de costa e população aproximada de 20 mil habitantes, que sobrevivem da pesca, do turismo e da cultura do caju.
Seus ecossistemas englobam campos de dunas, falésias, carnaubal, manguezal e o 2º maior banco de algas marinhas do Brasil, abrigam expressiva biodiversidade, incluindo o peixe-boi marinho, e são um importante local de alimentação, reprodução e refúgio de aves migratórias.

Equipe Técnica do Projeto De Olho na Água

João Bosco Priamo Carbogim
Presidente da Fundação Brasil Cidadão

Antonio Jeovah de Andrade Meireles
Coordenador científico

André Luis Jaeger Soares
Coordenador técnico

Rejane Santana
Geraldo Magela Costa de Moraes
Arquitetos

Maria Leinad Vasconcelos Carbogim
Diretora Executiva da Fundação Brasil Cidadão

Realização:

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO

Patrocínio:

PROGRAMA PETROBRAS AMBIENTAL

PETROBRAS

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Apoio:

AVINA

PMI Prefeitura Municipal de Icapuí

UFC

IBAMA MMA

NUTEC

SEMACE

PROMOSELL COMUNICAÇÃO

ISBN 978-85-98564-04-3