



GESTÃO AMBIENTAL DAS DUNAS COSTEIRAS

MANEJO E CONSERVAÇÃO



Autores:

Renato Visintainer Carvalho

Kleber Grübel da Silva

Carla Valeria Leonini Crivellaro

Revisão técnica: Paulo de Castro Beckenkamp

Projeto gráfico: Cilene Leite e Lilian Pieczarka

Revisão lingüística: João Reguffe

Fotolitos e impressão: Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Capa: Mar de Quartzo

Foto: AN(Arquivo NEMA), MQ (Mar de Quartzo), KG (Karina Groch) e PO (Projeto Orla-RG)

N964g Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA

Gestão ambiental das dunas costeiras - conservação e manejo / Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental NEMA. Rio Grande: NEMA, 2008.

28 p.; il.

ISBN: 978-85-98436-05-0

Dunas Costeiras. 2. Conservação e manejo da zona costeira. I. Título

CDU 551.435.74

Bibliotecária responsável: Camila Soares Correa CRB - 10/1738

REALIZAÇÃO:



SEC
Secretaria Especial do Cassino

Apoio: FNMA- MMA; Programa Mar-de-Dentro/SEMA; Ministério Público Estadual; Ministério Público Federal;
Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Prefeituras Municipais de Torres e de Santa Vitória do Palmar.

Agradecimentos especiais a todos que contribuíram nestes 20 anos para a execução técnica e conceitual, na consolidação do projeto e na preservação das Dunas Costeiras.

Apresentação

Conhecer a dinâmica do sistema de dunas costeiras, sua importância socioambiental e seus aspectos legais de proteção são um caminho essencial para que os diversos componentes da sociedade valorizem e compartilhem da responsabilidade na conservação deste importante ambiente costeiro.

Este livro apresenta informações sobre as dunas costeiras e relata a experiência de gestão ambiental adquirida em duas décadas de atividades do Projeto Dunas Costeiras do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA, no litoral do Rio Grande do Sul.

Semelhante ao ecossistema de dunas, as discussões, as experimentações, as ações de manejo e de conservação do ambiente foram intensas e dinâmicas. Nessa trajetória, além da conservação do sistema de dunas, nosso desafio sempre presente é a harmonização entre os interesses de preservação e os usos que o desenvolvimento urbano e humano impõe ao sistema de dunas. Através da educação ambiental, de ações participativas e do estabelecimento de parcerias institucionais e contatos com a comunidade, foi possível ao Projeto adaptar-se às modificações da realidade socioambiental local e consolidar o sentimento de bem-querência das dunas pela comunidade.

Esperamos que as idéias e as práticas apresentadas sejam como grãos de areia levados pelos ventos, deslocando-se pelas praias num equilíbrio dinâmico e encontrem nos gestores públicos mentes abertas para entender e valorizar o ecossistema dunas. E na busca de um acúmulo de experiências positivas possam junto com as comunidades costeiras, ajudar a conservar e recuperar as grandes dunas do conhecimento, com sua importância fundamental na proteção da linha de costa e da biodiversidade.



As dunas costeiras

As dunas costeiras são formadas por sedimentos (areias) de origem marinha transportadas pelo vento. Sigolo, 2001 descreve que as dunas podem ser classificadas conforme a sua forma e estrutura interna. As formas mais comuns são dunas transversais, barcanas, parabólicas, estrela e longitudinais. Quanto a sua estrutura interna, as dunas podem ser classificadas como estacionárias e migratórias. As dunas estacionárias ficam imóveis por fatores como umidade, obstáculos internos ou desenvolvimento da vegetação associada à duna. As dunas migratórias, em função de suas características físicas, antrópicas e ambientais, apresentam constante movimento em direção aos ecossistemas adjacentes. Existem também as paleodunas ou dunas fósseis, que são formações antigas estabilizadas, que não apresentam mais a dinâmica deposicional e evolutiva peculiar das dunas.

Dunas Fósseis



As dunas costeiras são feições naturais encontradas em praias arenosas e sua formação é devida a interação de três elementos: vento, areia e vegetação (Cordazzo e Seeliger, 1988).

As praias arenosas disponibilizam os sedimentos, o vento fornece a energia para o transporte dos grãos de areia, os quais são “trapeados” por uma barreira física representada geralmente pela vegetação nativa das regiões costeiras. A intensidade e orientação dos ventos predominantes, a disponibilidade dos sedimentos arenosos, o tamanho do grão de areia, o tipo de vegetação, o grau de cobertura vegetal, a existência de anteparos físicos, a amplitude de marés, o regime de ondas, a topografia, o tipo de praia e numa escala de tempo maior, a tendência do nível do mar, constituem-se nos quesitos básicos à formação dos diversos tipos de dunas costeiras. Calliari *et al*, 2005 consideram a orientação da linha de costa em relação ao vento predominante o fator mais relevante para a diferenciação na altura das dunas frontais ao longo do litoral do Rio Grande do Sul.

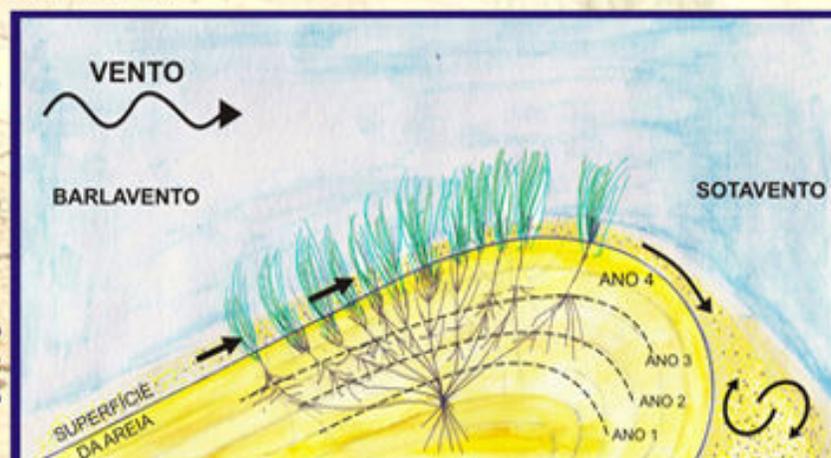


Figura do processo de interação areia - vento - vegetação que resulta na formação das dunas: adaptado de Sigolo, 2001 e Cordazzo *et al*, 2006

Cordazzo *et al*, 2006 consideram a ocorrência de dois tipos básicos de dunas no litoral gaúcho: as dunas incipientes ou embrionárias e as dunas frontais ou estabelecidas. As dunas embrionárias ou incipientes são pequenas elevações de areia de até 1 metro de altura que apresentam baixa diversidade de espécies (Seeliger *et al*, 2004; Cordazzo *et al*, 2006). Podem ser efêmeras, pois são facilmente destruídas pelas fortes ressacas de inverno ou escarpadas nos eventos de erosão moderada (Cordazzo *et al*, 2006; Tabajara, 2004).

As dunas frontais ou estabelecidas são elevações de areia paralelas à costa com alturas e formas variáveis. Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul podem atingir até 6 metros de altura (Seeliger *et al*, 2004). São comumente dominadas por espécies de gramíneas adaptadas à areia, muitas vezes formando coberturas vegetais monoespecíficas (Cordazzo *et al*, 2006).



Dunas Frontais

MQ



Dunas Embrionárias

MQ

Num sistema de dunas equilibrado, atrás das dunas frontais, podemos observar outras unidades ambientais que fazem parte deste ecossistema. Observam-se dunas fixas formadas por uma planície ondulada que apresentam substrato mais estável com maior cobertura vegetal e diversidade de espécies. (Cordazzo *et al*, 2006). Em alguns locais é comum a presença de brejos úmidos e secos que são áreas com maior estabilidade de areia que propiciam o crescimento de diferentes espécies de vegetais e exuberante fauna de insetos (Seeliger *et al*, 2004).



Brejos Úmidos

AN

A flora e a fauna das dunas

A presença da vegetação é importante na formação das dunas costeiras, atuando principalmente de duas maneiras: diminui o fluxo de ar e a capacidade de transporte depositando areia e atua como estabilizadora da superfície (Cordazzo *et al*, 2006). À medida que a vegetação cresce as dunas ganham volume e altura.

O ecossistema de dunas costeiras é um ambiente altamente estressante, onde somente algumas espécies de plantas conseguem colonizar. Os principais fatores limitantes são o vento, a instabilidade da areia, a salinidade, a deficiência de nutrientes, a temperatura e o estresse hídrico (Cordazzo *et al*, 2006).

Seeliger 1998, descreve a presença de 71 espécies vegetais - perenes e anuais de inverno e de verão - neste ecossistema.

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul a vegetação das dunas embrionárias é representada principalmente por *Cakile maritima* e a capotirágua (*Blutaparon portulacoides*). O capim-das-dunas (*Panicum recemosum*) é a principal planta construtora das dunas frontais (Seeliger *et al*, 2004). Também, é freqüente a ocorrência de espécies como a margarida-das-dunas (*Senecium crassiflorus*), o capim-salgado (*Spartina ciliata*), a grama-de-praia (*Paspalum vaginatum*), e a *Gamochaeta americana*, entre outras (Cordazzo *et al*, 2006 e Cordazzo e Seeliger, 1988).

Nos brejos secos, as principais espécies encontradas são *Andropogum arenarium*, *Androtrichum trigynum*, *Baccharis trimera* e *Achyrocline satureoides*. Em áreas alagadas ocorrem a erva-capitão - *Hydrocolyte bonariensis*, a *Bacopa monieri* que convive com algas verdes (*Spyrogira sp*) e azuis (*Nostoc sp*). (Seeliger *et al*, 2004).



Os mamíferos roedores, o rato (*Callomys laucha*) e o tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni*), espécie endêmica e classificada como vulnerável à extinção (Marques et al, 2002), são comuns nas dunas frontais mais secas. As áreas protegidas e as pastagens atrás das dunas são habitadas por espécies como a coruja (*Athene cunicularia*), o gambá (*Conepatus chinga*), o tatu (*Dasyus hybridus*) e o graxaim (*Dusicyon gymnocercus*). Estas áreas também servem como locais de nidificação de diversas aves da praia (Gianuca 1998). Das 11 espécies de aves residentes no litoral do RS, somente o piru-piru (*Haematopus palliatus*) e o maçarico-de-colar (*Charadrius collaris*) nidificam na praia (Vooren, 1998), mais especificamente nas dunas costeiras.



Integrando o sistema de dunas ao ambiente de praia, aos arroios que cortam as dunas em direção ao mar, aos campos e banhados atrás das dunas frontais, podemos considerar a ocorrência de 217 espécies (Naves, 1996) da avifauna residente e migratória que podem ser observadas.

Associado a diversidade de plantas e aos ambientes adjacentes ao sistema de dunas costeiras ocorre uma fauna de insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos que desenvolveram importantes estratégias de adaptação para sobreviver neste ambiente especial.



Os insetos representam o grupo mais diverso de organismos, embora algumas espécies de vertebrados também sejam importantes. (Gianuca, 1998). Dentre a diversidade de espécies de insetos está a mosca (*Eccritosisia rubriventris*) a vespa (*Anoplius bilunulatus*) o besouro (*Thronistes rouxi*), o caruncho (*Listroderis uruguayensis*), a formiga-das-dunas (*Camponotus punctulatus*), a mariposa (*Ecphanteria indecisa*). Os coleópteros - besouros, cavadores de areia típicos da duna, são o grupo mais diverso com mais de 40 espécies (Gianuca, 1998).

As dunas frontais são o habitat preferido de diversas espécies de vertebrados. (Gianuca 1998). A fauna de vertebrados está representada pelo sapo-das-dunas (*Bufo arenarum*) e a rã-da-areia (*Pleurodema darwini*), o lagarto-das-dunas (*Liolaemus occipilatis*) e a jararaca-das-dunas (*Lystrophis dorbignyi*).



mosca-das-dunas

MQ



Formiga-das-dunas

MQ



Lagarto-das-dunas

AN



Jararaca-das-dunas

AN



Sapo-das-dunas

AN

Potencialidades e conflitos do sistema de dunas

Podemos considerar as dunas costeiras como um patrimônio ambiental de extrema importância para a biodiversidade costeira e marinha e para a sociedade.

Paisagem notável de grande beleza cênica, as dunas desempenham importantes funções ambientais: na proteção de áreas adjacentes - campos, banhados, marismas, cursos d'água e zonas urbanas, contra os efeitos de marés altas, ventos e invasão de areia inconsolidada; como depósito de areia para substituir a areia erodida por ondas ou levadas por tempestades; para garantir a estabilidade à longo prazo da frente da praia; as dunas exercem uma barreira contra a penetração de água salgada no nível freático, mediante a pressão de água doce que armazenam (Clark, 1977). As dunas podem ser importantes zonas de captação de água potável e sua conservação é fundamental para a preservação da vida selvagem - abrigo a diversas espécies da fauna e flora. Nela encontram-se recursos minerais importantes, com predominância de compostos de quartzo (90%), seguidos de feldspato (5%), minerais pesados (0,5 - 1,5%), e carbonato de cálcio em forma de biodetritos provindos de moluscos e cirripédios (Martins, 1963 e Calliari 1980 in Calliari, 1998) e abrigam importantes sítios geológicos, paleontológicos e arqueológicos.

As dunas despertam interesse científico podendo ser consideradas como laboratórios vivos que possibilitam a realização de pesquisas. Neste ecossistema também podem ser desenvolvidas atividades de educação ambiental com o objetivo de sensibilização e informação para a conservação dos ecossistemas costeiros, bem como o desenvolvimento de caminhadas contemplativas e trilhas ecológicas orientadas.



Seeliger 1998, considera que as dunas frontais desempenham importantes funções na proteção costeira e na preservação da vida selvagem regional, entretanto, as atividades humanas são freqüentemente incompatíveis com estas funções ecológicas. Assim, o gerenciamento ambiental deveria considerar as diferenças ecológicas dentro e entre as regiões fisiograficamente distintas, visando preservar o valor de qualquer parte da região costeira.



As dunas são áreas protegidas e definidas pela legislação federal como uma Área de Preservação Permanente- APP.

Lixo



Queimada



Invasão da Areia



Erosão da Praia



Pastoreio



Apesar da sua expressiva significação ecológica e da proteção legal que determina que as dunas costeiras devam ficar livres de qualquer desenvolvimento e protegidas de degradação, há um processo acelerado de alteração destes ambientes, que em alguns locais, atingem o nível extremo de "extinção" pela retirada total das mesmas, decorrente da urbanização desordenada e do uso irracional dos recursos naturais.

A ação antrópica tem se mostrado nociva ao patrimônio das dunas com a realização de atividades como mineração ilegal de areias destinadas a aterros, invasões e plantios de espécies exóticas, pastoreio, pisoteio excessivo, tráfego de veículos, parcelamento do solo, assentamentos irregulares, pavimentação e obras, deposição de resíduos urbanos - lixo e entulhos diversos, esgotos, resíduos industriais líquidos e sólidos, abertura de ruas de acesso à praia, turismo desordenado, esportes radicais, manejos incorretos e implantação de projetos paisagísticos inadequados. As conseqüências desta degradação se expressa em danos estéticos e visuais, na alteração do equilíbrio morfodinâmico da linha de costa, na fragmentação do sistema com a supressão de habitats, na perda da biodiversidade, na redução da cobertura vegetal nativa e na descaracterização e perda da identidade do ambiente costeiro.

Este cenário tem levado gestores públicos, que pressionados pelas políticas de proteção ambiental e por segmentos da sociedade, a planejar ações integradas, participativas e continuadas que garantam que o processo de gestão ambiental do sistema de dunas seja compatível com as necessidades de urbanização das cidades costeiras.

Gestão ambiental das dunas costeiras

Da responsabilidade de conservar as dunas costeiras

As questões relativas à preservação e manejo das dunas costeiras no Brasil têm competência administrativa e de fiscalização compartilhada entre as esferas de nível federal, estadual e municipal. No nível federal está a atuação do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, no nível Estadual os órgãos estaduais de meio ambiente e licenciamento e no nível municipal temos as prefeituras de forma genérica e especificamente, quando existem nas suas estruturas, as secretarias ou departamentos responsáveis. Estes órgãos possuem o dever de preservar, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio público da zona costeira e, portanto das dunas, bem como fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento dos sistemas de dunas existentes no território nacional.

As atividades, nestes sistemas protegidos, quando possíveis, dependem de prévio licenciamento, geralmente realizado por órgão estadual competente, sem exclusão de outras licenças cabíveis. Os órgãos licenciadores analisam, autorizam, propõem e orientam diversas formas de pesquisas, usos e manejos nos sistemas de dunas costeiras. A fiscalização exercida por órgãos especializados em quaisquer dos níveis administrativos é responsável pelo cumprimento da legislação, dos licenciamentos ou, em alguns casos, de acordos promovidos com a chancela dos Ministérios Públicos.

O Ministério Público Federal e Estadual são instituições de grande participação e efetiva proteção ao patrimônio público, ambiental e dos interesses difusos e coletivos, tendo muita efetividade nas questões de conservação do ambiente costeiro.

A sociedade de forma organizada através da atuação de associações, coletivos e conselhos, ou de maneira individual exercendo sua cidadania é componente essencial no processo de acompanhamento e cobrança para o cumprimento da legislação e normatização das atividades neste ecossistema.

Também, as câmaras legislativas, os conselhos municipais, estaduais e federais, as universidades, as escolas, o Programa de Gerenciamento Costeiro, o Projeto Orla, a Secretaria do Patrimônio da União e organismos de financiamento são importantes atores no processo de gestão.

Uma boa gestão deste ecossistema depende do cumprimento da base legal de proteção das dunas, das ações implementadas pelos órgãos executivos e sua integração com os diversos segmentos sociais, públicos e privados.

As dunas são áreas protegidas por legislações federais, estaduais e municipais. O principal marco legal é Lei nº 4.771/65 Código Florestal que protege a vegetação fixadora de dunas e a resolução do CONAMA nº 303 a qual define este ecossistema como Área de Preservação Permanente. Complementalmente alguns estados e municípios têm instrumentos normativos e legislação pertinente à conservação das dunas.

Recomenda-se uma atualização constante da base legal em função de sua dinâmica de mudança nas três esferas de governo.

Bases socioambientais para conservação e manejo das dunas costeiras

No processo de gestão e nas ações de manejo e recuperação, é preciso entender que as dunas costeiras não estão isoladas e possuem uma forte ligação com os ambientes adjacentes. É essencial do ponto de vista ecológico, considerar o status de conservação do pós-dunas, constituído por diferentes ambientes como os campos arenosos, as áreas inundáveis, os banhados, os marismas e as zonas urbanas.

A definição e delimitação do sistema de dunas, considerando o mosaico de unidades ambientais que a região adjacente apresenta, é etapa essencial para realizar o diagnóstico e estabelecer as diferentes necessidades e estratégias de manejo, conservação e gestão integrada.

Portanto, antes de iniciar as ações propriamente ditas cabe destacar alguns conceitos e enfatizar algumas recomendações essenciais para que se obtenha resultados concretos e duradouros na conservação das dunas costeiras:

- As dunas costeiras são importantes ambientes para a proteção e estabilização da linha de costa ao longo do tempo; para proteção do lençol freático de água doce; abrigam fauna e flora diversa e característica; possuem grande beleza paisagística; são importantes áreas de uso público para o lazer, a contemplação e oferecem grandes possibilidades educacionais, científicas e de planejamento.
- O manejo das dunas tem por objetivos - conservar o sistema de dunas; permitir o lazer da comunidade na praia de forma ambientalmente correta e com qualidade; harmonizar as relações entre as necessidades das zonas urbanas e da área de preservação permanente - APP.
- O trabalho só tem viabilidade se bem articulado e de comum acordo entre todos os órgãos e instituições que tem competência legal e administrativa sobre a área.
- O envolvimento comunitário é fundamental e deve ser estimulado através de audiências públicas e atividades de divulgação e educação ambiental.
- Estudos científicos e conhecimento tradicional são importantes fontes de pesquisa para estabelecimento das bases técnicas para o manejo.
- Os processos naturais de formação, evolução e sua dinâmica precisam ser entendidos.
- O manejo deve incorporar novas técnicas e adaptações para adequá-lo à evolução socioambiental do entorno.
- O trabalho com manejo e conservação de dunas costeiras só alcança resultados a médio e longo prazo e depende da continuidade e sincronicidade das ações.
- É necessário a obtenção de licenciamento ou, no mínimo, acordos entre órgãos responsáveis para realização das ações de manejo.



Resultados esperados da gestão

A continuidade das diversas ações necessárias à gestão: planejamento, articulação, educação ambiental e o manejo propriamente dito, são as principais estratégias para alcançar os resultados de recuperação e conservação das dunas costeiras.

A sensibilização e apoio de moradores, veranistas e administradores públicos em relação à preservação do sistema é fundamental. Repartir com estes os resultados representa a maneira de incorporar os conceitos e as técnicas na sociedade e esta assimilação é o que garante a manutenção dos objetivos e resultados do trabalho ao longo do tempo.



Cordão de dunas recuperado e preservado em área urbana - Praia do Cassino -Rio Grande/RS

De modo geral os resultados esperados num trabalho de gestão ambiental para dunas costeiras são:

- manutenção ou melhora dos atributos ecológicos do sistema em questão;
- harmonização entre usos antrópicos e vocação natural;
- incorporação pela sociedade da importância da conservação, do manejo planejado e responsável.
- respeito às áreas naturais, à manutenção da qualidade ambiental e à vida.

Experiências de manejo e conservação das dunas costeiras

O Projeto Dunas Costeiras desenvolve atividades de conservação e manejo das dunas no litoral do Rio Grande Sul, desde 1988. A seguir apresentaremos a experiência realizada no balneário Cassino, município do Rio Grande e que tem sido ampliada a outros municípios costeiros do Rio Grande do Sul, como por exemplo em Torres, Santa Vitória do Palmar, São José do Norte e Osório (NEMA,2005 e NEMA,2006). No balneário Cassino as ações iniciaram tendo como marco legal a legislação municipal que considerou de preservação permanente os combros fixados na Praia do Cassino (Lei Municipal n.º 3.354/ 1979) e foram consolidadas a partir da Lei Municipal n.º 5.261/1998, que considerou as dunas e o conjunto ecológico formado por elas, como patrimônio ambiental, cultural e paisagístico do município de Rio Grande.

As dunas em frente e adjacentes ao balneário foram, no período de 1970 e 1980, bastante degradadas pela retirada de areia para aterros, construções e obras, principalmente para a implementação de infra-estruturas públicas como arruamentos e construção de estradas. Este cenário de degradação deu origem a algumas iniciativas de recuperação ambiental e a uma ação civil pública que levou o poder público municipal a iniciar o processo de recuperação e conservar as dunas costeiras locais.



As atividades do Projeto Dunas Costeiras começaram com o intuito de recuperar as áreas degradadas e combater a invasão das areias inconsolidadas que avançavam sobre a área urbana do balneário Cassino, devido a desestabilização antrópica do sistema de dunas. Posteriormente, com a ampliação das ações do Projeto, foram definidas novas metas e objetivos a serem alcançados, entre eles destacam-se a:

- Conservação do sistema de dunas costeiras do município do Rio Grande;
- Planejamento e execução das atividades de manejo necessárias para harmonizar e integrar os usos antrópicos e funções ecológicas;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Valorização do sistema de dunas e do ecossistema costeiro;
- Manutenção e continuidade das ações de manejo e conservação.

A metodologia do Projeto consiste em ações coordenadas de manejo, recuperação e fixação das dunas, compatibilização de usos e interesses, pesquisa e monitoramento, desenvolvimento de técnicas de fixação e propagação de espécies vegetais nativas e regenerativas, conservação e educação ambiental, planejamento, fiscalização e ordenamento de usos.

Transporte



Deposição



Organização em quadros



As ações de manejo são desenvolvidas para recuperar e fixar as dunas costeiras onde as mesmas haviam sido retiradas e/ou alteradas e para manutenção dos acessos à praia e da avenida Beira-mar na zona de pós-dunas. O trabalho consiste na disposição de barreiras de galhos, de forma ordenada em locais onde não há dunas ou onde há movimentação de areia inconsolidada. Estas barreiras dificultam o transporte de sedimentos, gerando zonas de menor intensidade de ventos, as quais freiam a mobilização dos grãos que são trapeados no local.

As barreiras com galhos favorecem o estabelecimento de estolões e sementes no período de soterramento, isto fomenta a gradativa recolonização da cobertura vegetal nativa, a qual, apresenta grande capacidade de regeneração natural junto às barreiras, formando um novo cordão de dunas.

Fixação da areia



Estabelecimento de vegetação



Na zona de pós-dunas, em contato com áreas de uso urbano e que apresentam remobilização ou invasão de sedimentos, usa-se também a técnica de corte com ângulo entre 30° e 45° e cobertura com matéria orgânica. Esta cobertura fixa o sedimento e fornece, com o tempo, maior aporte de nutrientes, aumentando a recuperação da vegetação nativa.

Em casos críticos de conflito entre as dunas inconsolidadas e a zona urbana existe a necessidade de realizar incisivas intervenções para resolver o problema. Nestas ocasiões há necessidade de uso de máquinas para realizar o manejo. No entanto, preferencialmente deve-se tomar medidas preventivas de planejamento e manejo para eviatar grandes conflitos e conseqüentes manejos intensivos.



Em algumas situações conforme o grau de colonização da vegetação nativa faz-se o plantio de espécies nativas, como: *Senecio crassiflorus*, *Spartina ciliata*, *Panicum racemosum* e *Blutaparon portulacoides*, através de estolões, sementes ou mudas. Um viveiro florestal foi implantado para servir de apoio às sementeiras e plantios.



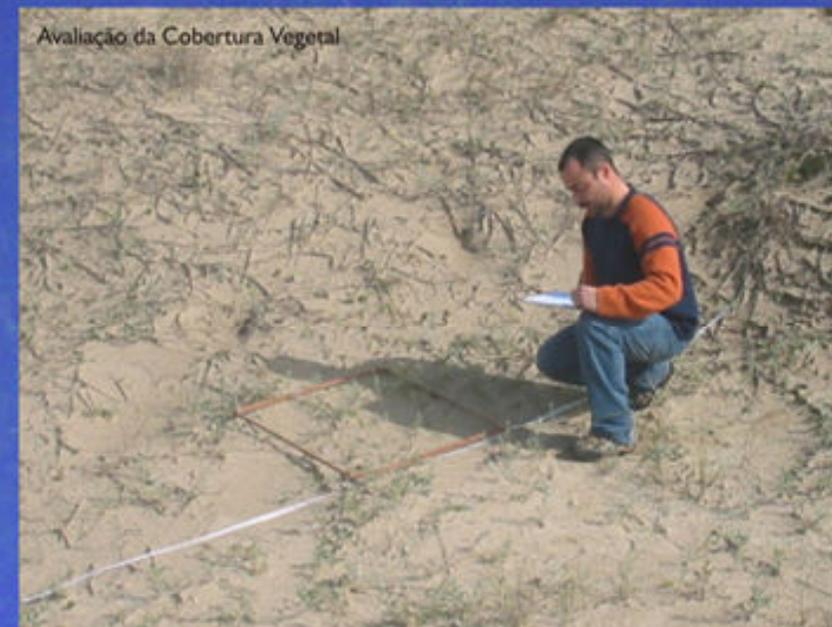
Uma ação fundamental para o sucesso do trabalho foi a retirada de animais que pastam e pisoteiam a região das dunas. Esta medida evita a desestabilização da duna permitindo que o processo natural de propagação e crescimento da vegetação nativa favoreça a fixação da areia e a estabilização da duna.

Os manejos realizados são avaliados através de levantamentos técnicos de topografia, com a determinação quali-quantitativa da vegetação nativa e com a avaliação sobre a presença de fauna indicadora.



As ações de manejo são realizadas pelo poder público municipal, no caso a Secretaria Especial do Cassino - SEC, sob supervisão e acompanhamento de técnicos do Projeto. As prioridades de manejo e técnicas utilizadas são discutidas em reuniões e saídas de campo. Nestas reuniões, também são discutidos aspectos relativos ao zoneamento e ordenamento de usos na área.

As ações sempre são executadas através de acordos e planos de trabalho previamente estabelecidos entre o NEMA, a SEC, a FEPAM, o IBAMA e o Batalhão de Policiamento Ambiental sob a chancela do Ministério Público.

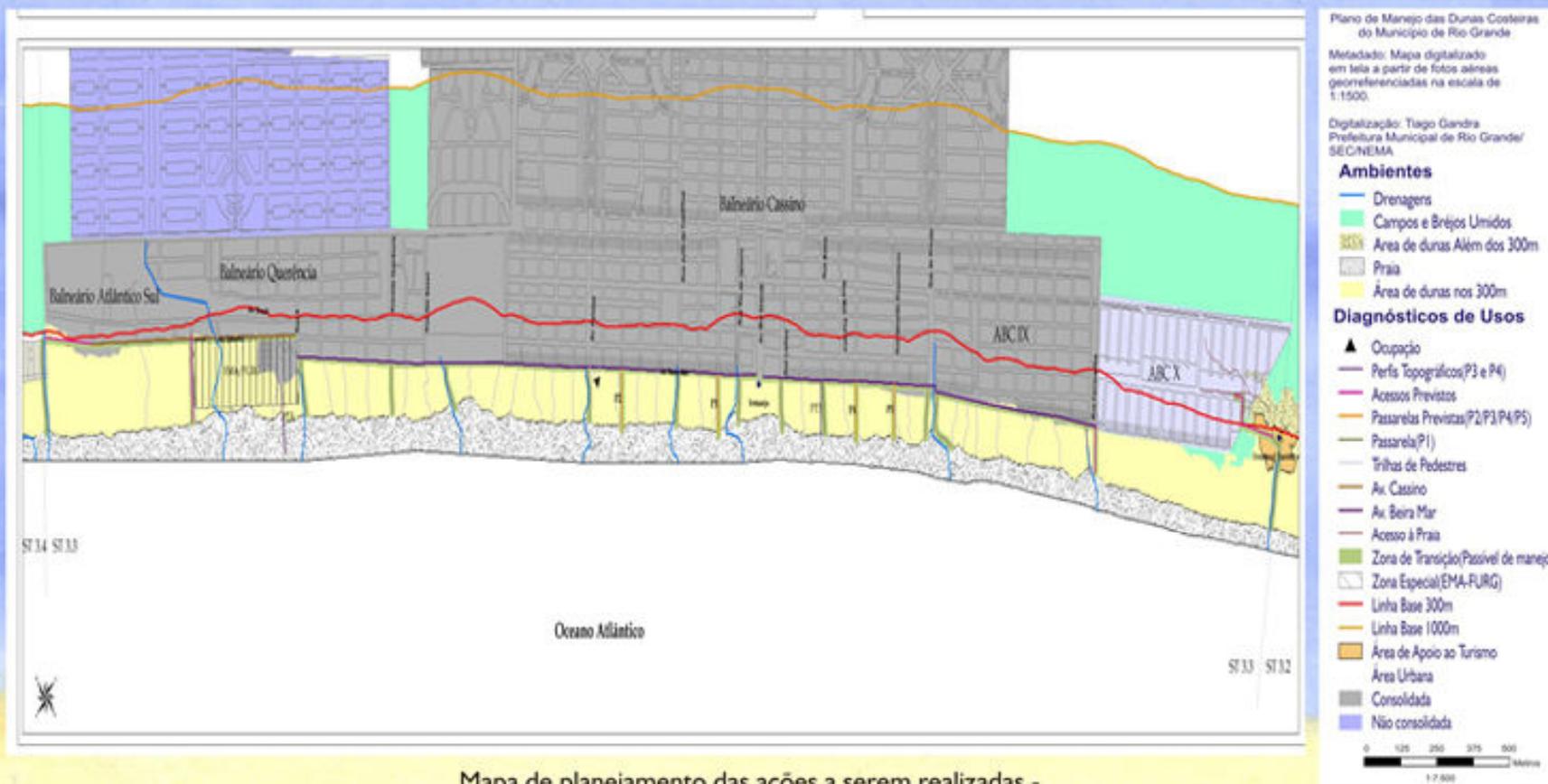


Atualmente a FEPAM, órgão estadual de licenciamento ambiental do Rio Grande do Sul, exige a elaboração de Planos de Manejo das Dunas de toda a área costeira dos municípios, que são analisados em sua totalidade para que o processo de licenciamento ambiental seja efetivado.

O monitoramento costeiro do sistema de dunas, é realizado sistematicamente e objetiva detectar a evolução dos fenômenos naturais e antrópicos e permite manter os técnicos do Projeto atualizados com relação às verdades de campo e as necessidades de intervenções.

As ações de conservação do sistema de dunas compreendem os 62 km da área costeira do município do Rio Grande. As atividades de manejo são focadas principalmente junto à zona urbana, que compreendem uma faixa de praia de 12 km de extensão e 300m de largura média, num total de 360 ha de Área de Preservação Permanente - entre a praia e a zona urbana do balneário Cassino.

Mapa do plano de manejo da praia do Cassino



Mapa de planejamento das ações a serem realizadas - do plano de manejo das dunas costeiras do litoral de Rio Grande - praia do Cassino - 2006



AN



AN



AN



MQ

A realização de atividades de educação ambiental de forma continuada é uma estratégia de conservação do Projeto Dunas Costeiras. Com o objetivo de sensibilizar a comunidade residente e visitantes, estudantes e professores sobre a importância do sistema de dunas costeiras e alcançar um sentimento de bem-querência deste ambiente, são realizadas exposições, palestras, saídas de campo, oficinas e trilhas interpretativas. Nestas ocasiões, são usadas imagens fotográficas, vídeos, painéis, folderes, cadernos escolares e cartazes, integrados à atividades de artes, ciências do ambiente e educação psicofísica. As atividades do Projeto são amplamente divulgadas na mídia através de reportagens de jornais, televisão e rádio, entrevistas e elaboração de materiais de divulgação específicos sobre o tema.

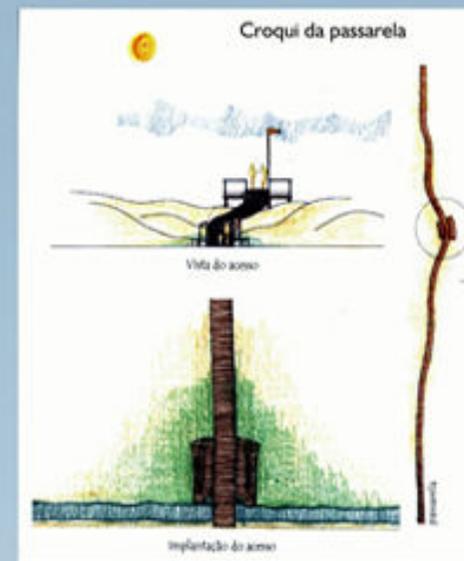


A capacitação de recursos humanos é outra ação de fortalecimento do Projeto. Para alcançar este objetivo são realizadas palestras e oferecidos mini-cursos para funcionários do município e orientação de estudantes através de estágios acadêmicos e monografias para graduandos de cursos como geografia, oceanologia e afins. Também são realizadas rotineiramente práticas de campo para orientar e capacitar estes atores no exercício do bom manejo e conservação das dunas.

O estabelecimento do zoneamento e ordenamento de usos leva em conta: a realidade de cada área manejada; área ocupada irregularmente ou não; largura e forma do cordão de dunas; cobertura vegetal das dunas; drenagem da zona urbana; acesso à praia; legislação pertinente; objetivos do manejo; ações demonstrativas de uso "amigável" e o futuro planejado ou idealizado.

Para garantir os resultados positivos de todas as ações anteriormente mencionadas, a área de trabalho precisa estar sob constante acompanhamento e fiscalização. A comunidade tem importante papel neste processo, através da realização de denúncias quando observam ações inadequadas no sistema de dunas. Uma fiscalização preventiva e informativa é feita pelo monitoramento e, sempre que necessário, são acionados os órgãos competentes para coibir os impactos nas dunas.

O planejamento como estratégia para a definição das ações de conservação, recuperação e mitigação dos conflitos e priorização das áreas passíveis de intervenções é uma atividade permanente do Projeto.



Nestes 20 anos de execução do Projeto Dunas Costeiras na Praia do Cassino, os principais resultados obtidos foram:

- 1 - Recuperação e fixação das dunas em 12 km de extensão em frente ao balneário Cassino;
- 2 - Delimitação da avenida Beira-Mar na zona de pós-dunas, com redução das invasões de areia e construção de vala de drenagem paralela ao cordão de dunas e a Avenida;
- 3 - Definição entre os limites do sistema de dunas - Área de Preservação Permanente e área urbana, com retirada de ocupações irregulares;
- 4 - Consolidação do cordão litorâneo com o fechamento gradativo, a partir de 1994, de 18 ruas de acesso à praia numa extensão de 4.300 metros;
- 5 - Delimitação e manutenção dos acessos à praia hoje existentes através da fixação das áreas laterais e colocação de paliçadas;
- 6 - Conservação do sistema de dunas, a menor largura do cordão de dunas na área trabalhada é de 160 metros, em frente à área central do balneário;
- 7 - Desenvolvimento de experiência local em ações de gestão participativa com o envolvimento da comunidade e dos órgãos competentes para definição de políticas e estratégias para solucionar os conflitos existentes;
- 8 - Ações de gestão e planejamento ambiental integradas que possibilitaram a mudança de postura das administrações municipais;
- 9 - Desenvolvimento da cobertura vegetal nativa fixadora em quase todo o sistema;



Área de dunas costeiras recuperada na Praia do Cassino após aplicação do processo de gestão ambiental

Acesso à praia com paliçada



Restabelecimento da biodiversidade



Passarela



Detalhe da passarela



10 - Resgate das funções ecológicas;

11 - A recuperação da geomorfologia das dunas e da cobertura de vegetação permitiu o restabelecimento da biodiversidade, com avistagem comum de espécimes indicadoras como o maçarico *Charadrius collaris* e o tuco-tuco *Ctenomys flamarioni*;

12 - Retomada gradativa da harmonia paisagística e identidade da frente da praia;

13 - Ações de educação ambiental despertaram o interesse e conscientização da comunidade em relação aos problemas ambientais e a necessidade de conservar o sistema de dunas, criando um sentimento de "bem-querência" com as dunas;

14 - Atuação direta e participativa da comunidade no controle e fiscalização da área, através da formulação de denúncias e expressões de apoio à conservação;

15 - Treinamento e capacitação de acadêmicos através de estágios orientados e trabalhos de graduação;

16 - As informações geradas subsidiaram a elaboração de diversos relatórios e documentos que transformaram-se em medidas administrativas e ações governamentais relacionadas à conservação ambiental;

17 - Construção de uma passarela com 160 metros de extensão para a transposição do cordão de dunas por pedestres. Esta passarela foi construída com o conceito de trilha ecológica interpretativa, como forma de demonstrar o uso "amigável", preservar as dunas e dar uma nova opção de acesso à praia e;

18 - Elaboração do Plano de Manejo das Dunas Costeiras do município do Rio Grande.

Proposta metodológica para a gestão das dunas costeiras

As etapas comentadas abaixo podem ser executadas concomitantemente e organizadas dentro de um plano de trabalho. A cronologia, o tempo de execução e a inclusão de outras formas de trabalho dependem da realidade de cada local, nos seus aspectos ecológicos, culturais, administrativos e operacionais.

a) Diagnóstico de campo - Consiste em saídas de praia para verificar a situação do sistema de dunas quanto a sua conservação, tipologia, grau de urbanização, tipo e quantidade de vegetação, processos de desestabilização do sistema e impactos antrópicos. O tipo de praia e os ambientes no pós-dunas também precisam ser investigados e considerados. Conversas e entrevistas com moradores locais podem ajudar no entendimento da dinâmica socioambiental e dos processos evolutivos que atuam para a presente situação do sistema de dunas costeiras. O diagnóstico deve ser elaborado e enriquecido com pesquisa bibliográfica.

b) Reuniões técnicas com os gestores locais - Encontros, reuniões e saídas de campo com os gestores públicos são essenciais para o estabelecimento do diagnóstico, das necessidades de manejo e das estratégias de trabalho. Vale ressaltar que os gestores públicos são executores operacionais e devem estar comprometidos com o processo desde as fases iniciais.

c) Encontros com a comunidade - O contato com a comunidade através de conversas, reuniões, apresentações, debates e entrevistas e o diálogo constante e qualificado com a sociedade civil organizada do local e os Conselhos Municipais estabelecidos são fatores preponderantes no diagnóstico da situação atual e planejamento das ações futuras, ou seja, no sucesso da gestão.

d) Situações de risco - Determinadas situações extremas que coloquem em risco estruturas patrimoniais e a vida humana podem ser diagnosticadas e trabalhadas em Planos Emergenciais até que o Plano de Manejo esteja finalizado. Os Planos Emergenciais devem ser elaborados pelo executivo municipal e devem conter uma breve descrição do problema e proposta metodológica para a solução. No Rio Grande do Sul, o órgão estadual de meio ambiente - FEPAM exige que estes Planos sejam aprovados pelo Conselho Municipal de Defesa Civil e caso não seja possível, recomenda-se um acordo entre as partes interessadas sob a chancela do Ministério Público.



e) Mapeamento - Atualmente os mapas confeccionados com base em imagens de satélites e aferidos em saídas para averiguar a “verdade de campo” são relativamente acessíveis de serem realizados e são uma grande ferramenta para a gestão. Nos mapas, dependendo da escala trabalhada, poderão estar indicadas as unidades ambientais naturais, as áreas urbanas e suas características, a legislação incidente e as áreas e tipos de manejo necessários e propostos.

f) Elaboração do Plano de Manejo e conservação das dunas - O Plano de Manejo é a consolidação das etapas acima em um documento técnico de planejamento que contém um diagnóstico, um histórico evolutivo, os objetivos de manejo, as ações propositivas, a metodologia de trabalho, o mapeamento e os resultados esperados. Desta forma, o Plano de Manejo é uma oportunidade de organizar e dar continuidade aos trabalhos através: - do estabelecimento de procedimentos que permitam o cumprimento das obrigações legais do poder público; - da participação da comunidade; - da valorização dos ambientes naturais; - da incorporação de experiências e lições aprendidas; e - planejamento do uso antrópico de forma mais amigável.

g) Validação - O Plano precisa ser validado através de reuniões com a comunidade, com os gestores locais e com conselhos municipais de meio ambiente e comitês gestores do Projeto Orla, entre outros. Depois de validado o Plano precisa ser encaminhado para órgão estadual de meio ambiente para a obtenção de licenciamento ambiental.

h) Implantação do Plano de Manejo - Depois do Plano aprovado e licenciado as ações devem ser implementadas de acordo com a capacidade operacional do município e definidas em um cronograma de trabalho. Atividades de educação e informação para a comunidade precisam ser realizadas concomitante à todas as etapas do trabalho. A continuidade das ações estabelecidas no Plano é fundamental para alcançar os resultados esperados e consolidar os procedimentos de manejo e a conservação das dunas costeiras.

i) Monitoramento e avaliação - Com base em relatórios descritivos, saídas de campo e reuniões técnicas periódicas, a situação de conservação e manejo das dunas deve ser analisada. As conclusões obtidas a partir desta análise subsidiarão os ajustes e adaptações metodológicas e as novas prioridades a serem implantadas.



Práticas operacionais

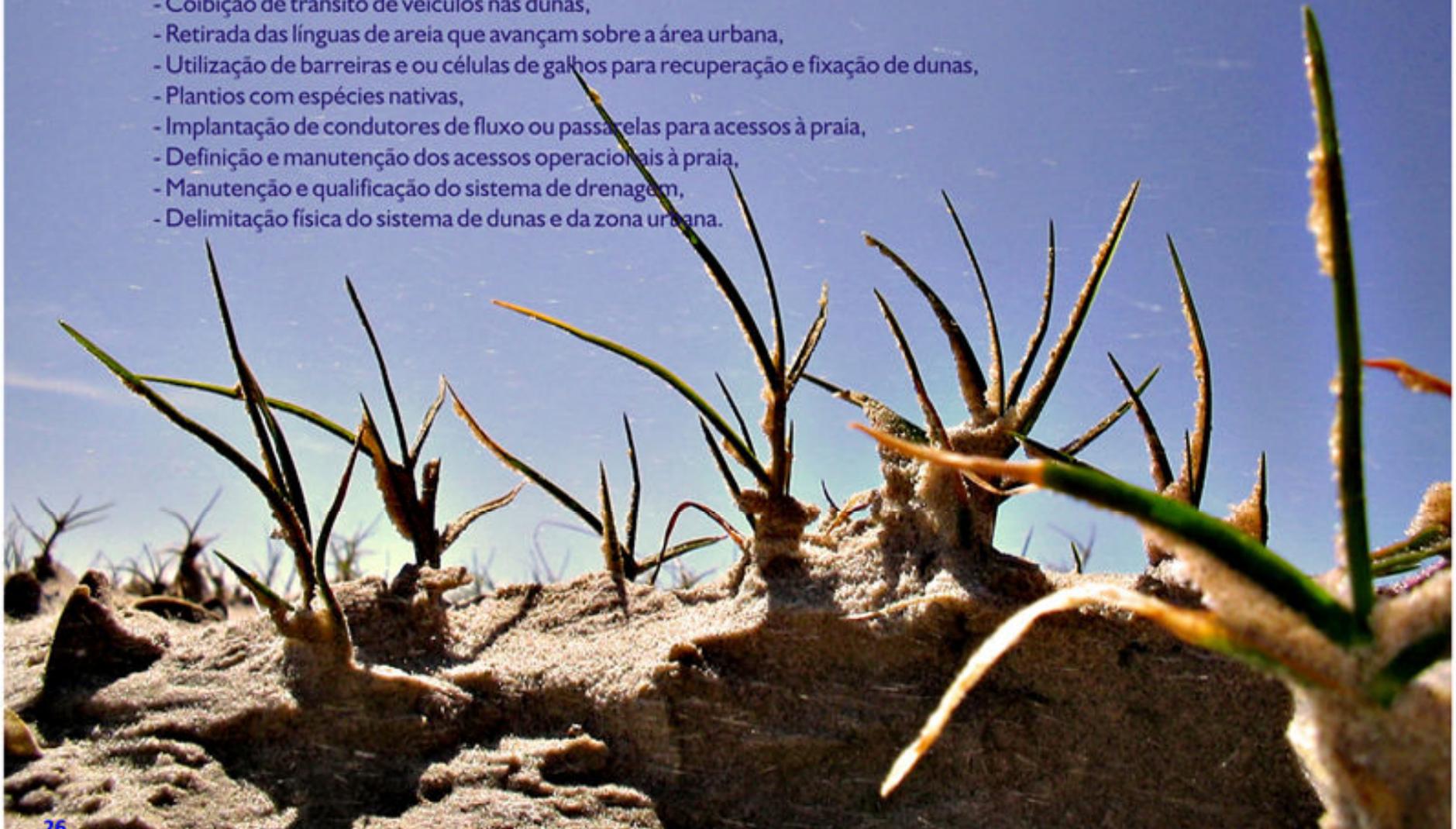
Ao implantarmos ações de manejo e conservação das dunas costeiras enfrentamos o desafio de lidar com variáveis ambientais não controláveis como: ventos, instabilidade de sedimentos, efeitos de marés, etc. Para estabelecer as estratégias de campo capazes de otimizar as práticas operacionais de manejo devemos sempre estar atentos as condições climáticas e geomorfológicas locais.

Abaixo indicamos algumas destas práticas que podem ser utilizadas de acordo com as necessidades de cada região.

- Constituir pequeno grupo de trabalho com capacidade técnica de planejar e orientar as práticas de campo, realizar articulação institucional e envolvimento comunitário, atividades de divulgação e educação ambiental.
- Fazer um diagnóstico preliminar para realização do zoneamento do sistema de dunas, tendo como base a seguinte classificação:
 - a) Zona de Conservação - área adjacente à zona urbana ou balneária, na qual as condições naturais do sistema estejam em bom grau de conservação. É destinada prioritariamente à conservação, pesquisa, educação ambiental e à visitação contemplativa, podendo haver nestas áreas ações ocasionais e específicas de manejo.
 - b) Zona de Transição - área de interface entre zona urbana e o sistema de dunas. Devido esta proximidade é o local onde ocorre a maioria dos conflitos e as ações de manejo.
 - c) Zona Urbana - área de uso urbano adjacente ao sistema de dunas. Dependendo do modelo de urbanização pode ser caracterizada como: ordenada e regular ou desordenada e irregular.
 - d) Zonas Especiais - áreas dentro da Área de Preservação Permanente - sistema de dunas que são utilizadas para implantação de estruturas de utilidade pública e/ou regimes legais diferenciados - passarelas, mirantes salva-vidas, centros de pesquisa. Estas áreas necessitam estratégias de planejamento diferenciadas para a gestão.
 - e) Zonas Prioritárias para Conservação - áreas que apresentem estágio elevado de preservação e/ou sejam prioritárias para a biodiversidade, como por exemplo dunas afastadas da zona urbana e riachos que atravessam o sistema de dunas.
- É fundamental que o executivo municipal disponibilize mão-de-obra e equipamentos para as ações de planejamento, manejo, produção e plantio de mudas nativas.
- Há necessidade de capacitar os trabalhadores para conhecer a importância do sistema de dunas e realizar com qualidade e eficiência as práticas operacionais do manejo.
- Devem ser realizadas ações de informação sobre os manejos e práticas operacionais e divulgação dos resultados obtidos destes procedimentos para a comunidade.



- Sinalizar com placas as áreas em que as práticas operacionais de manejo estiverem sendo realizadas.
- As práticas de manejo devem ser acompanhadas por um responsável técnico. O planejamento do manejo deve estabelecer a prioridade das ações. Bons critérios para definir a seqüência das práticas operacionais devem considerar os seguintes aspectos: nível de conflito entre as dunas e a área urbana; grau de conservação e de urbanização nas áreas a serem manejadas; e interesse e necessidades do poder público e da sociedade.
- Implantação imediata de ações de minimização de conflitos:
 - Educação e informação ambiental,
 - Limpeza do sistema de dunas,
 - Controle de animais domésticos e proibição de pastoreio,
 - Coibição de trânsito de veículos nas dunas,
 - Retirada das línguas de areia que avançam sobre a área urbana,
 - Utilização de barreiras e ou células de galhos para recuperação e fixação de dunas,
 - Plantios com espécies nativas,
 - Implantação de condutores de fluxo ou passarelas para acessos à praia,
 - Definição e manutenção dos acessos operacionais à praia,
 - Manutenção e qualificação do sistema de drenagem,
 - Delimitação física do sistema de dunas e da zona urbana.



Referências

Calliari, L. J.; 1998. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos. Em: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P. Castello eds. Editora Ecoscientia. Rio Grande, p. 13-18

Calliari, L. J.; Pereira, P. S.; de Oliveira A. O. & Figueiredo, S.A. 2005. Variabilidade das dunas frontais no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul. Revista Digital/GRAVEL. UFRGS. 3, 15-30

Carvalho, R.V.; da Silva, K.G.; Beckenkamp, P.R.C. & Messias, L.T. 2003. Gestão ambiental no sistema de dunas costeiras. Área de Preservação Permanente, no balneário Cassino/ RS. Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul / editado por Alex Bager. Pelotas: edição do editor, 223p.

Clark, C.V. Coastal Ecosystem Management; Wiley Interscience Publication, 1977.

Cordazzo, C.V.; Seeliger, U. - Guia Ilustrado da Vegetação Costeira do Extremo Sul do Brasil: Editora da FURG, 1988. 275p.

Cordazzo, C.V.; Paiva, J.B.; Seeliger, U. Guia Ilustrado Plantas das Dunas da Costa Sudoeste Atlântica. Pelotas. USEB. 2006.

Gianuca, N. 1998. A Fauna das Dunas. Em: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P. Castello eds. Editora Ecoscientia. Rio Grande, p. 114-116

Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto no 41.672, de 10 de junho de 2002./ Ana Alice Biedzicki de Marques, Carla Suertegaray Fontana, Eduardo Vélez, Glayson Ariel Bencke, Maurício Schneider, Roberto Esser dos Reis. - Porto Alegre: FZB/MCTPUCRS/PANGEA, 2002. 52p.

Naves, L.C. 1996. Importância de micro ambientes lagunares para aves costeiras. Estudo da composição e da variação sazonal da avifauna do arroio do navio – Praia do Cassino – RS. Monografia de Graduação em Oceanografia. FURG, Rio Grande. p. 46.

NEMA Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Torres. Prefeitura Municipal de Torres. 2005.

NEMA Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município do Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande. 2006.

Seeliger, U.; Odebrecht, C & Castello J.P. 1998. Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, 341 p. Rio Grande.

Seeliger, U.; Cordazzo, C.V. & Barcellos, L. 2004. Areias do Albardão: um guia ecológico ilustrado do litoral no extremo sul do Brasil. Ecoscientia, 96 p.il. Rio Grande.

Seeliger, U. A Flora das Dunas Costeiras.. Em: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P.Castello eds. Editora Ecoscientia. Rio Grande, p. 109-114

Sigolo, J. B. 2001. Processos Eólicos: A Ação dos Ventos. Em: Decifrando a Terra/ Org: Wilson Teixeira et al. Oficina de Textos .São Paulo. p. 247-259

Tabajara, 2004, in Portz. L.C.(2008) Contribuição para o estudo do Manejo das Dunas. Caso das Praias de Osório e Xangrilá, litoral norte do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre IGEO/UFRGS. 128 p.

Vooren C. M. (1998) A Fauna das Aves. Em: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P.Castello eds. Editora Ecoscientia. Rio Grande, p. 170-171



Criado em 1985, O NEMA Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental é uma Associação - entidade privada, sem fins lucrativos. Possui qualificação de utilidade pública municipal e OSCIP - Federal (Organização Social de Interesse Público). A finalidade do NEMA é a harmonização da relação sociedade-natureza, a partir do reconhecimento, pelo ser humano, do seu ambiente e da construção de valores e atitudes voltadas para o respeito a todas as formas de vida e a melhoria da qualidade desta.

Seus principais objetivos são: Promover a educação, a conservação do meio ambiente, a cultura e a defesa do patrimônio histórico; Desenvolver uma consciência conservacionista nas comunidades das zonas costeiras, através de programas de educação ambiental; Planejar e executar trabalhos que visem o conhecimento e o uso sustentável dos ambientes costeiros e marinhos com a sua vocação.

O NEMA atua em toda a costa brasileira, principalmente na região costeira do Rio Grande do Sul, através de projetos e convênios com instituições públicas e privadas, de âmbito federal, estadual, municipal e internacional.

O Programa Costa Sul é desenvolvido pelo Laboratório de Gerenciamento Costeiro da Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, com apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento BID. Tem como principais objetivos a implementação de um programa para manejo costeiro e estuarino com participação ativa da sociedade civil e instituições locais; a recuperação de atividades econômicas tradicionais e geração de alternativas de emprego para pequenas comunidades nas adjacências do estuário, incluindo pescadores artesanais; e a recuperação e manejo de habitats e recursos costeiros.

No contexto do Programa Costa Sul, o NEMA executa atividades através de um convênio firmado com a Fundação de Apoio a Universidade do Rio Grande - FAURG. Entre elas estão a promoção de oportunidades de ecoturismo; a difusão e implantação de tecnologias agroecológicas e a recuperação e conservação de dunas costeiras.



NEMA
Rua Maria Araújo, 450 Cassino Rio Grande RS
Fone: (55) 53 32362420 Fax: (55) 53 32364881
E-mail: nema@nema-rs.org.br

Razões para conservar as dunas costeiras

- São patrimônio público;
- São Áreas de Preservação Permanente;
- Possuem grande beleza paisagística;
- Possuem importância cultural e ecológica;
- São importantes áreas para lazer e contemplação;
- Protegem as áreas costeiras das ressacas e marés;
- Mantêm a estabilidade da linha de costa;
- Protegem o lençol freático da salinização e armazenam água doce;
- São importantes áreas para preservação da biodiversidade;
- Abrigam fauna e flora diversa e característica;
- São laboratórios vivos que oportunizam o aprendizado e a realização de atividades educacionais e científicas.

