

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NINA ROSA ZANIN ZANELLA

**ANÁLISE DA RECOMPOSIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL EM UMA
DUNA SEMI-FIXA DEZ ANOS APÓS A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE
RECUPERAÇÃO**

FLORIANÓPOLIS
2008

NINA ROSA ZANIN ZANELLA

**ANÁLISE DA RECOMPOSIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL EM UMA
DUNA SEMI-FIXA DEZ ANOS APÓS A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE
RECUPERAÇÃO**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na disciplina BIO 5156,
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.**

Orientadora: Tânia Tarabini Castellani

Co-orientadora: Marisa Prudencio

Florianópolis, novembro de 2008.

Agradecimentos

Primeiramente, com o devido mérito aos meus pais Júlio e Delmi, por sempre terem apoiado a mim e meus queridos irmãos nas nossas decisões e por nos terem proporcionado grandes oportunidades e momentos felizes, sem palavras... Amo vocês!

Às grandes e memoráveis pessoas da família da Casa 69: Pri, Pati, Tita, Debo e todos agregados (Elisa, Bivis, Di, Simão, Morce, Fer, Lore, Guete e tantos outros) os quais tornaram a vida muito mais leve e engraçada, sempre com apoio e conversas amigas. Valeu por tudo, mesmo! Vocês estarão para sempre comigo...

Ao meu companheiro, amigo e grande amor Leônidas, por me dar tanto carinho, proteção e afeto, por muitas vezes me agüentar em momentos ruins e me dar forças para sempre continuar... Te amo!

Às minhas eternas amigas do M.U.F.F.H.S... (a luta continua!), obrigada por sempre terem me ouvido, ajudado e aconselhado... Além de intensos momentos de risadas! Vocês são minhas queridas!

À minha queridíssima orientadora Tânia, por ter me acolhido, me incentivado e sempre ter me ajudado em tudo! Por ter sido essencial na elaboração e execução deste trabalho! Muito obrigada...

À Isa, por ter abraçado a idéia e ter sido uma grande companheira em campo.

À Karla, por sempre ser tão prestativa, auxiliando quando possível.

A todos meus amigos da Bio, que sei que para onde quer que forem irão plantar uma semente por um mundo melhor! Boa sorte pra vocês!

Aos professores Daniel Falkenberg, Ana Zanin e ao grande amigo e taxonomista Japa (vulgo Anderson Mello), pelo auxílio imprescindível na identificação das espécies das plantas.

Ao professor Benedito Cortes Lopes, pelo auxílio na identificação dos insetos.

Aos professores, todos àqueles pelos quais passei e de alguma forma me lapidaram, obrigada por seus ensinamentos, continuem iluminando idéias...

Aos motoristas da UFSC, que sempre estiveram dispostos a ajudar, em especial aos queridos amigos Wolmir e Nilson (Rainha do Côco)... Ficarão para sempre em minha memória.

Enfim, a todos os seres que pela minha vida passaram levando um pouco de mim e deixando um pouco de si... Obrigada por eu chegar até aqui.

SUMÁRIO

1. Introdução	5
2. Justificativa	15
3. Objetivos	166
3.1. Objetivo geral	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. Materiais e Métodos	16
4.1. Área de Estudo	16
4.2. Síntese do projeto de recuperação	18
4.3. Procedimentos	20
5. Resultados	23
6. Discussão	32
7. Considerações Finais	35
8. Referências Bibliográficas	36

1. Introdução

A costa brasileira é conhecida mundialmente por sua exuberância e beleza, possuindo uma rica composição de espécies animais e vegetais. Existem vários conceitos, normas, resoluções e leis que tentam definir o que abrange os ecossistemas existentes nesse litoral. Segundo Falkenberg (1999), a vegetação litorânea de Santa Catarina é constituída por um conjunto de formações vegetacionais costeiras, com diferentes composições florísticas e fitossociológicas, sendo estas incluídas no “domínio Mata Atlântica” no Decreto Federal 750/1993, estabelecido a partir do Mapa de Vegetação do Brasil, elaborado em 1988 pelo IBGE¹. Segundo este mesmo autor, dentro destes ecossistemas costeiros, encontram-se as restingas. Estas podem ser entendidas como um conceito geomorfológico ou botânico, isto é, pelas dunas e planícies arenosas que datam do Quaternário e a vegetação que os recobrem, havendo divergências sobre qual das áreas científicas utilizou o termo primeiro.

A resolução do CONAMA nº 261/99, DOU 02/08/99 diz que a restinga sul-brasileira é “um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos poucos desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços”. As restingas catarinenses estão entre as maiores do Brasil em superfície, apresentando, possivelmente, o maior número de espécies de plantas vasculares no país (Falkenberg, 1999).

Conforme Falkenberg (1999), muitos autores utilizam o termo restinga englobando a vegetação litorânea arenosa da costa brasileira. Esta representa todas as comunidades de plantas vasculares existentes nestes locais, tendo seu início na praia e terminando junto à floresta pluvial tropical. Tais comunidades vegetais formam um mosaico, de acordo com as características edáficas resultantes das pequenas oscilações topográficas, além do tipo e idade dos diferentes depósitos geológicos, em associação às condições climáticas (Scherer *et al.*, 2005). Falkenberg (1999) classifica para Santa Catarina, este mosaico em: restinga herbácea/sub-arbustiva de praias e dunas frontais, restinga herbácea/sub-arbustiva de dunas internas e planícies, restinga herbácea/sub-

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

arbustiva de lagunas, banhados e baixadas, restinga arbustiva e restinga arbórea ou mata de restinga. Evidencia-se uma aparente zonação, geralmente no sentido em que se afasta do oceano para o interior, onde há um aumento em riqueza de espécies, incremento de plantas lenhosas, bem como da altura da vegetação, em decorrência do distanciamento do mar e da salinidade (Falkenberg, 1999).

Conforme Bresolin (1979), dois fatores principais contribuem e influenciam na fisionomia da vegetação litorânea catarinense: o solo e a atmosfera em que as plantas fixadas estarão expondo suas partes aéreas. O solo arenoso é geralmente móvel, e os vegetais que ali se estabelecem devem provir de raízes numerosas e especializadas para que possam atingir as camadas mais profundas. Assim, conseguirão se fixar e encontrar água e sais minerais. Outra característica que o solo apresenta é o alto teor de sal, fazendo com que as espécies que aí se desenvolvam apresentem uma série de adaptações para reduzir os efeitos estressantes destas condições. Na atmosfera, o vento é o agente geológico mais influente nesta vegetação, sendo os ventos do quadrante Nordeste e Norte predominantes e de maior duração na Ilha de Santa Catarina. Porém, o vento Sul é o que vai provocar as maiores mudanças climáticas, trazendo chuvas e quedas de temperatura. Além disso, os ventos movimentam e carregam constantemente as areias que vão chegando à praia em virtude do transporte feito pelas ondas do mar, fazendo com que assim se formem novas áreas a serem colonizadas pelos vegetais (Bresolin, 1979).

A vegetação que cobre as restingas ao longo da costa Atlântica, por cerca de 5.000 km, tem recebido pouca atenção (Zamith e Scarano, 2006). Apesar disso, sistemas de dunas costeiras são reconhecidos como reservas essenciais de sedimentos, que ajudam a manter a dinâmica do sistema praia/duna, além de proteger as áreas adjacentes da erosão de fortes tempestades e de um potencial aumento no nível dos oceanos. Estas áreas também nos proporcionam um recurso de recreação e apresentam habitats especializados para plantas e animais que ali vivem (Dewhurst, 2001).

Quanto ao setor de praias, parece haver uma baixa riqueza de espécies vegetais (Falkenberg 1999). Entretanto, estas praias arenosas possuem uma fauna estabelecida, não muito rica, formada essencialmente por invertebrados adaptados às condições mais extremas (Blankensteyn, 2006). Além destes, há muitas espécies de vertebrados que utilizam, em alguma fase de sua vida estes ecossistemas, seja para descanso, reprodução ou alimentação (McLachlan 1983 *apud* Blankensteyn, 2006).

Quanto às dunas, segundo Bresolin (1979), estas podem ser móveis, semi-fixas ou fixas, sendo que o principal fator que influencia nesta estabilidade é a presença de vegetação, que tende a aumentar num gradiente que vai do litoral em direção ao interior. Fatores como alta salinidade e ventos constantes diminuem a ocorrência de vegetação, que acaba por promover maior movimentação de areia, fazendo com que as dunas frontais sejam móveis ou semi-fixas (Falkenberg, 1999). Nas dunas fixas, as areias se tornam mais compactas, apresentando uma granulação mais fina e um teor maior de argila. Isso possibilita uma melhor fixação da vegetação (Bresolin, 1979).

As restingas têm sido afetadas por impactos de atividades humanas há cerca de 8.000 anos (Zamith e Scarano, 2006). No Brasil, especialmente a partir da colonização européia, estas formações vêm sendo fortemente ameaçadas e dizimadas, principalmente por estes locais estarem próximos dos primeiros povoados de colonizadores (Falkenberg, 1999). O grande aumento recente da ocupação humana nessas áreas do litoral (no Brasil muitos dos maiores centros urbanos se encontram na costa) sugere a necessária conservação das áreas remanescentes, bem como a recuperação das áreas degradadas. Um grande empecilho para se efetuar essa proteção às restingas é que estas não são consideradas um sistema prioritário para a preservação, pois não possuem muitas espécies endêmicas (Zamith e Scarano, 2006). Em Santa Catarina, a intensa especulação imobiliária que envolve os últimos remanescentes de áreas intactas de restinga, cria uma situação seriamente preocupante e alarmante em relação ao futuro destes ecossistemas no estado (Falkenberg, 1999).

Outras perturbações bem expressivas nos ambientes de restinga, próximos aos centros urbanos, derivam do turismo. Sem acompanhamento de guias especializados, delimitação de áreas de acesso à praia, e ação dos órgãos de fiscalização responsáveis, ocorre acentuado pisoteio, abertura de trilhas e danos à vegetação (Dewhurst, 2001). Eventos, como a pesca da tainha (*Mugil brasiliensis*) que ocorre em Florianópolis no mês de maio, também podem gerar intenso pisoteio nestas áreas, pois nesta pesca comunitária, os pescadores se utilizam das dunas frontais como ponto para avistamento de cardumes (Castellani *et al.*, 2007). Neste período, ocorre a construção de vigias para auxiliar no monitoramento durante o período da pesca, que acabam virando barracos, ranchos de pesca, inclusive podendo até se transformar em quiosques que serão pontos de comércio no verão (Emerim, 2003).

Estes e outros tipos de perturbações, que acarretam em pisoteio, abertura de trilhas e remoção da vegetação nas dunas, geram mobilidade no substrato arenoso e

assim dunas que eram fixas, podem passar a se mover da praia para o interior, tornando-se móveis (Dewhurst, 2001; Castellani *et al.*, 2007). Em consequência, muita vegetação é soterrada, além de casas, estabelecimentos e estradas mais próximas à praia (Seeliger *et al.*, 2000; Seeliger, 2003 ambos *apud* Castellani *et al.*, 2007).

Apesar da legislação ambiental farta, que preserva a fauna, a flora, os sítios arqueológicos, a paisagem e as belezas cênicas litorâneas, da lei da Política Nacional de Meio Ambiente, do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e, mais recentemente, de ter a Constituição Federal declarado a Zona Costeira como Patrimônio Nacional (Art. 225 parágrafo 4º), as dunas e restingas estão sendo rapidamente destruídas (Matias e Silva, 2001).

Segundo Caruso (1990 *apud* Güttler, 2006), em 1751 as matas e arvoredos da costa do Brasil, já eram protegidos parcialmente e reservados a Portugal (não que isso fosse respeitado), conforme declaração da Coroa Portuguesa. Em 1934, o Decreto nº 23.793 aprovou no Brasil o Código Florestal, que visava a proteção das restingas arbóreas e dizia em seu quarto artigo:

Serão consideradas florestas protetoras as que, por sua localização, servirem conjunta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:
[...]
c) *fixar dunas;*

Segundo este código, tais florestas protetoras poderiam ser exploradas mediante obtenção de licença prévia, podendo esta atividade exploratória ser de corte, substituição da mata por floresta homogênea, caça e pesca (Güttler, 2006).

Segundo Siegel (2008), embora o aludido decreto tratasse expressamente de “florestas protetoras”, o que remete à vegetação arbórea, o art. 2º do mesmo documento esclarece que os dispositivos do código aplicam-se às florestas, bem como às demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem. Desta forma, mesmo formações herbáceas e arbustivas estariam incluídas na proteção legal pretendida pelo Código Florestal de 1934, aspecto de especial interesse no âmbito das restingas, tendo em vista a diversidade fisionômica que estas comportam.

O Código Florestal de 1965 (Lei 4771/65) de forma semelhante ao de 1934 confere proteção à restinga quando afirma que esta é área de preservação permanente, incluindo restingas fixadoras de dunas e áreas estabilizadoras de mangues. Isto conferiu uma lei de proteção mais específica, determinando de forma mais eficaz a proteção de

qualquer porte de vegetação, desde que estivesse fixando duna ou estabilizando mangue.

A legislação ambiental hoje abrange mais um setor de proteção nas restingas, ao dizer que é área permanente de proteção uma faixa de 300 m a partir da linha preamar máxima. Esta medida, editada em 2002, pelo CONAMA (Resolução nº. 303/2002), revogou uma resolução anterior (004/CONAMA/1985), cujo escopo era o mesmo, regulamentar o art. 2º do Código Florestal de 1965, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (Siegel, 2008). Porém, infelizmente, todas estas leis têm sido muitas vezes ignoradas pelos órgãos públicos de fiscalização.

A partir do exposto acima, é possível detectar a fragilidade da restinga, uma vez que estes ambientes são facilmente perturbados e destruídos, com concentração de vários tipos de impactos humanos e leis de proteção infringidas, além de sua capacidade de regeneração muito diminuída em relação às florestas, segundo Falkenberg (1999). Todas essas perturbações antrópicas resultam em muitos estragos e perdas, sendo que várias vezes são necessárias intervenções humanas para dar início ao processo de sucessão ecológica em áreas de restinga consideradas degradadas.

De uma forma geral, áreas degradadas são aquelas que se descaracterizaram quanto ao solo, vegetação e até mesmo em relevo, ou também uma área que sofreu uma agressão mais leve, como explorações seletivas (Vieira, 2004). Também é entendido como área degradada, aquela onde a flora e a fauna foram destruídas, removidas ou expulsas, tendo sua camada de solo fértil perdida, removida, ou coberta, afetando a vazão e a qualidade ambiental dos corpos d'água superficiais e/ou subterrâneos, com mudanças nas características físicas, químicas e biológicas da área (Vieira, 2004).

A recuperação de áreas degradadas pode ser vista como um processo de reversão destas áreas em locais produtivos e auto-sustentáveis, considerando a já preestabelecida proposta para o uso do solo. Esta atividade pode se dar ao nível em que se recuperem processos biológicos (assim denominada reabilitação) ou ainda chegar muito próximo à estrutura ecológica original (neste caso, chamado restauração) (IBAMA², 1990 *apud* Cunha *et al.*, 2003).

² Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis.

Além das denominações acima, com a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985, 18/07/2000, Diário Oficial 19/07/2000), ficou estabelecido que:

Art. 2º Para fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XIII – RECUPERAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente da sua condição original.

XIV – RESTAURAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original.

Para que seja possível que estas atividades sejam executadas com êxito, é preciso que haja o desenvolvimento de tecnologias, principalmente para a produção de mudas nativas, envolvendo logicamente a identificação botânica das espécies, métodos de colheita, beneficiamento e armazenamento de sementes, mecanismos de dormência e germinação de sementes, embalagens, substratos e manejo de mudas (Zamith e Scarano, 2004). Em detrimento dessas necessidades, está a complexidade do desenvolvimento destas técnicas de recuperação, pois há muita diversidade e pouca informação científica existente sobre o tema. Porém, como relatado por Vieira (2004), é crescente o interesse em recuperação de áreas degradadas, o que estimula um aumento nessa frente de pesquisa, refletindo num maior direcionamento dos estudos em ecossistemas naturais.

Quando se trabalha com restauração em áreas degradadas de restinga, é preciso estabelecer precisamente que tipo de ambiente havia naquela área antes da degradação, incluindo flora e a fauna, uma vez que um ambiente natural é composto pela interação destes elementos. Tudo isto dará suporte para escolher as técnicas certas a serem utilizadas (Reis *et al.*, 2006).

Segundo Reis *et al.* (2006), em um processo de sucessão, bem como um de recuperação, a cada ciclo completado ou na implantação de novas formas de vida que compõem determinada comunidade, as condições físicas e biológicas do ambiente são alteradas. Algumas espécies possuem grande capacidade de modificar o ambiente e, assim, dão suporte para que outras mais exigentes possam colonizar aquela área. Estes autores se utilizam de técnicas denominadas nucleadoras para restaurar áreas degradadas. Estas técnicas envolvem: a) transposição de solo, que incrementam a área com banco de sementes, propágulos e alta diversidade de micro, meso e macro organismos; b) semeadura direta e hidrossemeadura, que consistem no lançamento manual de sementes diretamente sobre o solo, utilizando espécies de rápido crescimento

e com sistemas radiculares profundos para promover a cobertura do solo, interromper a erosão, permitir maior percolação de água e aeração do solo e contribuir ao acúmulo de matéria orgânica; c) instalação de poleiros artificiais secos, que imitam galhos secos de árvores para que aves possam utilizá-los para repouso ou forrageamento, ou poleiros vivos, que possuem atrativos alimentícios ou abrigo para os dispersores; d) transposição de galharias, que consiste do enleiramento de restos de vegetação que servem de abrigo para animais e propiciam o desenvolvimento de espécies de plantas mais adaptadas a ambientes sombreados e úmidos; e) plantio de mudas em ilhas de alta diversidade, utilizando ervas, arbustos, lianas e árvores, e ainda f) coleta de sementes com manutenção da variabilidade genética, através de coletores instalados em áreas vizinhas à degradada. Estas técnicas de nucleação visam atuar sobre toda a diversidade dentro do processo sucessional, envolvendo o solo, os produtores, os consumidores e os decompositores sendo consideradas capazes de aumentar a resiliência³ do ambiente (Reis *et al.*, 2006).

Um exemplo de revegetação de restinga no Brasil é em áreas que sofreram mineração. Esta possui um alto grau de impacto, visando à obtenção de minérios como os titaníferos. A atividade acarreta na retirada da vegetação original e da camada fértil do solo (decapeamento pré-exploratório), provocando mudanças físicas e abióticas. As dunas mineiradas ficam nuas e formam grandes áreas de areias quartzosas estéreis formando as chamadas dunas de rejeito, estando assim, sujeitas à ação dos ventos (Cunha *et al.*, 2003). Neste caso, as técnicas já utilizadas no Brasil são as de revegetação com espécies de rápido crescimento, com o objetivo de fixar a duna e reabilitar o ecossistema. Estas espécies devem ser escolhidas no sentido de possuir alta tolerância à seca, um sistema radicular profundo para que consigam sobreviver em áreas pouco férteis e promover eficaz cobertura vegetal. Também é altamente recomendada a adição de solo nestas áreas, provenientes de áreas adjacentes que sofreram um decapeamento recente. Isto representa um significativo aporte de matéria orgânica e de propágulos, provindos de banco de sementes⁴, trazendo ainda microorganismos simbióticos e decompositores (Barth, 1989 *apud* Cunha *et al.*, 2003). A incorporação de material orgânico, a fertilização e a irrigação são outras técnicas que podem ser importantes nestas ações. Para fertilizar, pode-se usar esterco, resíduos de plantas,

³ Capacidade em um ambiente de retornar a uma situação semelhante a sua estrutura original, antes de ter sido alterada (Townsend, Begon & Harper 2006).

⁴ Termo utilizado por Roberts (1981) que representa o reservatório de sementes viáveis existente em uma determinada área de solo (Vieira, 2004).

bagaço de cana (que para restinga não é muito eficiente, pois a retenção da umidade faz com que as raízes se acomodem e não atinjam o lençol freático), casca de arroz, entre outros, promovendo facilitação de processos microbianos, humificação, agregação de solo e ainda ciclagem de nitrogênio (Cunha *et al.*, 2003).

Estudos de restauração também foram realizados em restinga invadida por espécies exóticas como as do gênero *Pinus*. Em Santa Catarina, no ano de 1962, o governo estadual criou o Parque Estadual do Rio Vermelho, com 1450 ha em uma área de restinga, onde em seguida foram plantados 500 ha de talhões experimentais de *Pinus* spp. Depois de mais de 40 anos decorridos, o quadro que se tem é que 250 ha de dunas e restingas adjacentes preservadas foram gradativamente sendo invadidas (Bechara 2003, 2006). Este autor empregou técnicas nucleadoras (Reis *et al.*, 2006) de restauração em uma área demonstrativa dentro do Parque Estadual do Rio Vermelho, sendo esta área designada como Unidade Demonstrativa (UD), próxima a qual há alguns remanescentes de mata nativa de restinga arbórea conservada. Conforme Bechara (2003, 2006), na UD foi desbastado um talhão de *Pinus elliotti* var. *elliotti* de 30 a 40 anos de idade, cuidando-se para que houvesse o menor impacto possível nas espécies nativas.

Como citado anteriormente, as técnicas de restauração nucleadoras utilizadas na UD foram: o plantio direto de mudas nativas, principalmente de espécies consideradas pioneiras e facilitadoras para dar suporte ao estabelecimento de outras sucessoras no processo, a sementeira direta de sementes de espécies herbáceas e arbustivas nativas, o resgate de bromélias, cobertura com gramíneas exóticas anuais, transposição de solo de áreas remanescentes, enleiramento de galhos para atrair e abrigar a fauna e poleiro (Bechara, 2003, 2006). De acordo com Reis *et al.* (2006), no caso de uma área com *Pinus* sp. o poleiro pode ser feito a partir do anelamento de uma árvore desta espécie, pois o indivíduo morre e assume a função de poleiro seco.

A UD em questão foi avaliada no início do projeto e dois anos e cinco meses após o estabelecimento das técnicas, e observou-se que a riqueza de espécies foi praticamente a mesma, com ocorrência de duas espécies que não apareceram no primeiro levantamento em detrimento de outras que não apareceram no segundo. Apesar da riqueza de espécies não ter aumentado, as técnicas se mostraram efetivas, pois a partir da retirada das árvores exóticas houve grande rebrotamento na área, rápida floração de algumas espécies e conseqüentemente atração de fauna polinizadora e dispersora (Bechara, 2003, 2006).

Nesta mesma UD, Vieira (2004) avaliou mensalmente o banco de sementes local, o potencial de formação de banco de sementes em *Pinus* sp. e a eficácia da técnica de transposição de solo, feita a partir da restinga vizinha sem a presença de *Pinus*. Estas técnicas foram avaliadas através do método de emergência de plântulas. O banco de semente foi considerado como essencial ao início da colonização e à sucessão de uma área degradada, mesmo que o impacto muitas vezes possa comprometê-lo.

Outro estudo de restauração em restinga ocorreu na localidade do Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, onde Zamith e Scarano (2006) avaliaram o sucesso de recuperação em uma área que havia sido desmatada e queimada para projetos de construção civil (fato muito freqüente nas restingas brasileiras). Após o incidente foi criado o Parque Municipal de Marapendi, no ano de 1991, e depois daquele ano, não houve melhorias nas condições do solo nem das dunas remanescentes. Muitas plantas exóticas também invadiam e ocupavam a área e entre 1998 e 1999 foram aplicadas técnicas para recuperação. Primeiramente foram retiradas mecanicamente as espécies exóticas de árvores e gramíneas. Após, foram escolhidas espécies de mudas de plantas herbáceas e arbóreas para plantio, baseado em dois fatores: as espécies que ocorriam do lado oeste da cidade e a viabilidade das mudas.. Os resultados deste estudo indicam que o plantio direto de mudas herbáceas e arbóreas com monitoramento e retirada das espécies exóticas, também tem potencialidades para restaurar restingas degradadas, aumentando em longo prazo sua complexidade, uma vez que a riqueza de espécies arbóreas é um importante componente estrutural de comunidades de plantas lenhosas, que afeta diretamente a função do ecossistema.

Com o intuito de propor uma metodologia para recuperação ambiental de fragmentos de restingas fixadoras de dunas na Praia dos Ingleses, em Florianópolis, Santa Catarina, Emerim (2003) avaliou quatro projetos de recuperação ambiental executados em zonas de pós-praia e ante-duna. Durante a execução dos projetos, estas áreas foram limpas (com retirada de entulhos e lixo), isoladas e sinalizadas, tendo sido os impactos ambientais eliminados (associados à alteração da drenagem, sedimento e perfil de praia). Foram escolhidas espécies para plantio baseadas na disponibilidade em viveiros e em áreas adjacentes para o transplante de estolões, mudas e touceiras, além de semeadura. Obedecendo a um gradiente de disposição espacial das espécies, conforme a tolerância à salinidade, vento e falta de água, as mudas foram plantadas em covas. Na semeadura, as sementes utilizadas foram colhidas na linha das marés altas, que são depositadas pela dispersão de espécies hidrocóricas, além de matéria orgânica em

abundância que também foi coletada com o objetivo de enriquecer o substrato. Foi realizada irrigação diária em abundância nos primeiros meses, sendo necessárias duas vezes em épocas de estiagem. Houve então a manutenção e o monitoramento semanal das áreas nos primeiros dois meses e quinzenal nos quatro meses posteriores. O método se mostrou eficaz, porém trabalhos de recuperação realizados em áreas descontínuas (pela presença de construções, por exemplo) têm seu desenvolvimento mais lento, por fatores como alteração do substrato, contaminação por espécies exóticas e a falta de dispersão de sementes. Também se concluiu que há uma carência na metodologia de avaliação da qualidade das áreas recuperadas, sendo que a densidade de cobertura vegetal e a diversidade de espécies podem ser instrumentos de análise de dados, além de se fazer necessária a conscientização, participação e engajamento da sociedade com setores públicos em prol da conservação.

Em decorrência de impactos antrópicos que retiraram a vegetação e aumentaram a mobilidade das dunas em uma área limítrofe e ao norte do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, em Florianópolis, Prudencio (1999a) realizou um projeto de recomposição da vegetação fixadora de duna. O trabalho foi desenvolvido em um trecho de duna semi-fixa, com o objetivo de estabilizar a duna que vinha se deslocando devido à supressão da vegetação, invadindo e comprometendo casas nestas áreas limites ao parque. Foram aplicadas técnicas de semeadura e plantio direto de mudas de viveiro, além de mudas de áreas adjacentes, em especial as pioneiras herbáceas. Foi usada também adubação orgânica nas covas das mudas, misturadas à terra argilosa, visando suprir as necessidades das plantas nos primeiros meses. Foi implantado um sistema de irrigação para garantir maior sucesso de estabelecimento, principalmente no início da execução do projeto. Monitoramentos foram feitos somente alguns meses após a aplicação das técnicas. Neste contexto, o presente estudo visa realizar uma nova avaliação da área após quase dez anos de sua implementação.

2. Justificativa

Em dias onde a destruição dos ecossistemas é eminente e a situação torna-se alarmante, os trabalhos de recuperação de áreas degradadas vêm como uma ferramenta extremamente necessária na luta pela preservação ambiental. Considerando a importância de se avaliar o sucesso de técnicas empregadas e tendo em vista a escassez de informações em restauração de vegetação a longo prazo, o presente trabalho terá como finalidade analisar a recomposição da cobertura vegetal em duna semi-fixa após

dez anos após da aplicação de técnicas de recuperação. Isto fornecerá um conhecimento sobre a eficácia das técnicas implantadas, permitindo aperfeiçoamentos para implementações futuras.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Analisar a recomposição da cobertura vegetal em uma duna semi-fixa dez anos após a aplicação de técnicas de recuperação.

3.2. Objetivos específicos

Este estudo terá como objetivos específicos as seguintes questões:

- Qual a mobilidade atual da duna em recuperação?
- Das espécies introduzidas por mudas e por sementeira, quais sobreviveram, que tamanho atingiram e quais estão reprodutivas?
- Qual o grau de cobertura vegetal destas espécies e daquelas que colonizaram de forma espontânea o trecho em recuperação?
- Há evidências de interação destas espécies com a fauna local?
- As áreas recuperadas diferem estruturalmente de áreas adjacentes não alteradas?

4. Materiais e Métodos

4.1. Área de Estudo

O Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição está situado na praia da Joaquina, localizada no leste da Ilha de Santa Catarina entre as latitudes 27° 36' 24'' S - 27° 38' 39'' e longitudes 48° 26' 49'' – 48° 28' 5'' W. Nesta região, o tipo climático é classificado como Cfa, segundo a classificação de Köppen, ou seja mesotérmico, sem estação seca definida e verões quentes. Possui chuvas bem distribuídas ao longo do ano, sendo a média de precipitação de 1521 mm. A umidade relativa do ar, considerada alta, é de 82,1% em média ao ano. As temperaturas médias podem variar entre 15,5°C e 26°C no decorrer dos meses. Os ventos predominantes, que têm intensidade oscilando entre 18 e 80m/s, são oriundos do quadrante norte e sul. (Santos *et al.*, 1997).

O parque foi criado em 1988 pelo Decreto Municipal nº 231, e engloba o principal complexo de dunas móveis e semifixas da ilha (Bresolin, 1979). Entre estas dunas, existem as baixadas úmidas, onde ocorrem corpos d'água temporários ou permanentes. Estas dunas apresentam diferentes condições de mobilidade do substrato e distância ao lençol freático, que geram mosaicos vegetacionais, onde uma variedade de espécies ocorre e coexiste (Castellani *et al.*, 1995).

Há muita confusão em relação aos seus limites do parque e, por consequência, com o tamanho preciso de sua área total. Segundo Güttler (2006), a Prefeitura Municipal de Florianópolis indica uma área total de 563 ha, e duas informações distintas provenientes da FLORAM⁵ falam em 453 e 463 ha.

A Praia da Joaquina é um local de intensa visitação por possuir fácil acesso e ser muito procurada por surfistas, devido às boas condições do mar para este esporte. Seu setor norte é o mais afetado pelos impactos do turismo. A ocorrência de bares, restaurantes, hotéis, lojas, estacionamentos e outros serviços que vêm aumentando em número no passar dos anos, desfiguraram boa parte desta área, além de acabar com um dos maiores sambaquis⁶ do litoral de Santa Catarina (Santos *et al.*, 1997). Em outros setores da praia, principalmente o sul, apesar de menos desfigurado, as principais perturbações são referentes à presença de espécies exóticas (como dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*) e o acúmulo de lixo a abertura de trilhas (observação pessoal).

A área do presente estudo (Figura 1), onde foi implantado o projeto de recuperação em 1999 (Prudencio, 1999a), localiza-se num cômoro (crista) de duna semi-fixa, situado ao limite norte do cordão de dunas móveis do parque.

Fazendo um levantamento prévio e consultando a bibliografia, se verificou que entre as plantas herbáceas pioneiras encontradas próximas ao local destacam-se: *Panicum racemosum* (P. Beauv) Spreng, *Diodia radula* (Wild. & Hoffmanns. Ex Roem & Schult.) Cham. & Schltdl. e *Senecio platensis* Arechav. Em sua face norte observava-se a ocorrência de um estrato arbustivo com presença de *Alchornea triplinervea* (Spreng.) Müll. Arg., *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke, *Clusia criuva* Cambess., *Gomidesia palustris* (DC.) Legr., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn., *Lithraea brasiliensis* Marchand

⁵ Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis.

⁶ A palavra tem origem guarani: Tambá - conchas e Qui - monte. Os Sambaquis são montes cônicos de conchas, resultantes da ocupação humana pré-histórica (<http://www.geocities.com/Athens/Acropolis/1217/sambaqui.html>).

e *Dodonaea viscosa* Sm.. Também se verificava a presença de uma gramínea exótica invasora introduzida por ação antrópica, a *Urochloa* sp.(Prudencio, 1999a).

4.2. Síntese do projeto de recuperação anteriormente implantado

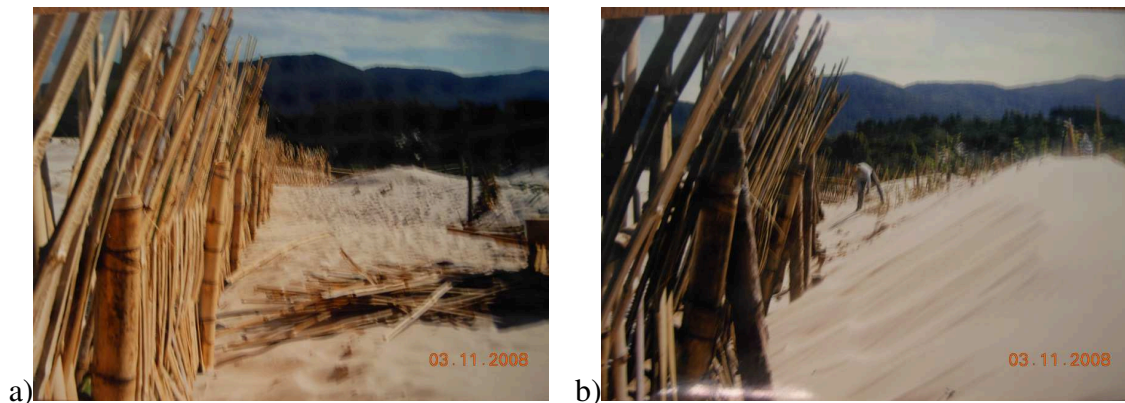
Com a perda da vegetação fixadora, houve desestabilização da duna, onde a formação de um pequeno corredor de deslizamento de areia (20 m de largura) provocava intenso deslocamento em direção norte, devido à ação do vento sul. Isto acarretou no soterramento parcial de uma casa adjacente a área e ameaçava também, em curto prazo, outras residências da redondeza.



Figura 1: Localização da duna onde foi implantado o projeto de recuperação, onde: 1) Ilha de Santa Catarina, 2) Vista geral do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição e 3) Local de estudo dentro do parque. Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Fonte: Google Earth, acessado em junho de 2008.

Segundo Prudêncio (1999b), no ano de 1999, visando estabilizar a duna e fixar a vegetação, primeiro foi construída uma barreira provisória de bambu com 1,50 m de altura e de 52,2 m de comprimento (Figura 2), na expectativa de conter momentaneamente o deslocamento da areia para realizar o plantio de mudas. Também

foi instalado um sistema de irrigação, que era acionado duas vezes por dia (pela manhã e final da tarde), durante os primeiros meses para garantir o sucesso do plantio. A área total de implementação de mudas foi de 800 m² dividido em dois setores: uma área ao sul da crista da duna (área de topo), protegida pela barreira de bambu devido à predominância de ventos e uma área na face norte da crista da duna (área de declive), sendo que esta era a área instável que pretendia se estabilizar.



a) **Figura 2:** Barreira de bambu (a) construída durante a execução do projeto de recuperação, em 1999 e (b) areia acumulada na barreira um mês após sua implantação.. (Foto reproduzida em 03/11/2008). Fonte: Marisa Prudencio

Foram plantadas mudas de espécies típicas do estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, presentes ou não na restinga, além da realização de semeadura direta. Algumas mudas foram remanejadas de áreas adjacentes, em particular as herbáceas designadas pioneiras como: *D. radula*, *S. platensis* e arbustos de *D. viscosa* e *Baccharis* sp.. Outras espécies com potencial para recompor o estrato arbustivo foram adquiridas em viveiro de plantas nativas (846 mudas) (tabela 1). Utilizaram-se camas de 30 cm de largura por 50 cm de profundidade para o plantio, com espaçamento de 0,5 x 0,5 m entre as plantas. Foi adicionada adubação orgânica misturada à terra argilosa, no sentido de suprir as necessidades das plantas nos primeiros meses. Também foi construída uma cerca na base nordeste, na área de declive, com o objetivo de barrar o acesso de transeuntes, além de uma placa sinalizando a área em recuperação.

Após as quatro primeiras vistorias nos primeiros meses verificou-se uma taxa de sobrevivência de 100% das mudas plantadas, demonstrando a eficácia do sistema de irrigação e da proporção de 1:1 de matéria orgânica e terra argilosa em camas. Constatou-se um pequeno aumento do cômodo, de aproximadamente 30 m² de área, ao sul da área de topo de plantio, onde algumas poucas mudas (cerca de 3,7%) foram

soterradas. Porém, com o início do estabelecimento de *P. racemosum*, houve uma atenuação do soterramento, devido às características fixadoras desta planta.

Espécies remanejadas como as herbáceas *D. radula* e *S. platensis* e a arbustiva *D. viscosa* apresentaram boas taxas de sobrevivência e desenvolvimento radicular, demonstrando boa capacidade de emergir, diante do soterramento.

A semeadura também apresentou bons resultados, sendo que houve germinação das duas espécies semeadas, *P. racemosum* e *D. viscosa* em trincheiras construídas nas duas áreas.

Tabela 1: Lista de espécies provenientes de viveiro plantadas na área do projeto de recuperação. Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. (Adaptado de Prudencio, 1999a).

Nome Popular	Nome Científico	Família
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae
Ingá-banana	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae
Timbaúba	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Hauman	Fabaceae
Aroeira-branca	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Anacardiaceae
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae
Banguaçú-mirim	<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg	Myrtaceae
Capororoca-do-brejo	<i>Myrsine parvifolia</i> A. DC.	Myrsinaceae
Canelinha-do-brejo	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Lauraceae
Camarinha	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	Ericaceae
Olandi	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae
Guamirim-da-praia	<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Legr.	Myrtaceae

Por fim, ao término das vistorias foi realizada uma avaliação da cobertura vegetal, com o método de intercepção de pontos (Greig-Smith, 1983 *apud* Prudencio, 1999b) para determinar a taxa de cobertura vegetal. Foram tomados 111 pontos aleatórios, resultando numa taxa de 25,2% de cobertura vegetal.

4.3. Procedimentos

A partir do projeto implementado, foi analisado o sucesso da intervenção através da mensuração da taxa de cobertura vegetal, quase dez anos depois. Para isto, se utilizou o método do ponto (Goodall, 1952 *apud* Castellani *et al.*, 1995), através do uso de um pino de ferro de 5 mm de diâmetro e 1 m de altura. Nas duas áreas em recuperação, foram traçadas linhas paralelas com 2 m entre si. Na área de topo, cada linha tinha 20 m

e foram amostrados 20 pontos/linha, de forma regular, totalizando 400 pontos. Na área de declive, cada linha tinha 10 m, com 10 pontos/linha, totalizando 50 pontos. Da mesma maneira, duas áreas controle (Figura 3), uma de topo de duna e outra em declive foram amostradas. Estas áreas, não impactadas estavam distantes aproximadamente 130m da área recuperada, sendo escolhidas com base na similaridade de topografia e orientação geográfica. Nestas, foi repetida a amostragem da vegetação, com o mesmo número de linhas e pontos correspondentes.

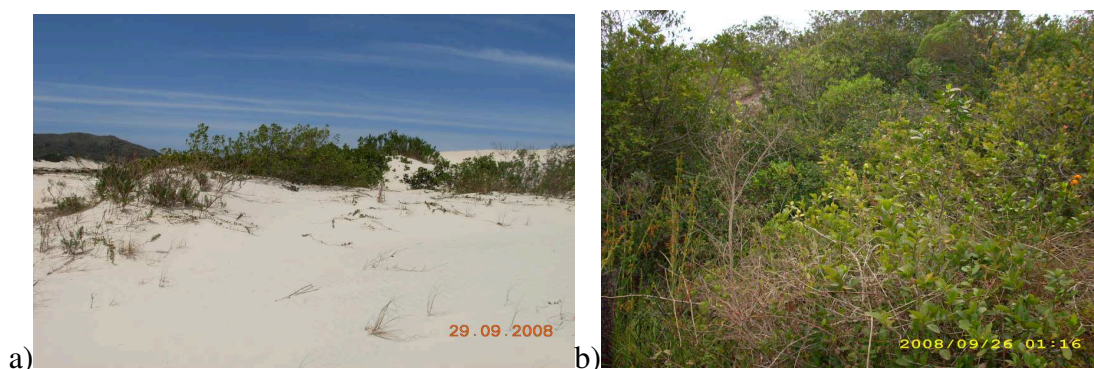


Figura 3: a) Área do topo e b) em declive escolhidas pela proximidade, orientação geográfica e similaridade topográfica com a área em recuperação.

Assim, as áreas recuperadas foram comparadas com as áreas controle com análises de similaridade, índice de Soerensen e Porcentagem de Similaridade (Krebs, 1999), e análises de diversidade, índice de Simpson e de Equitabilidade (Begon *et al.*, 1986). Também foi feito o teste t de Student para verificar se havia diferença significativa entre os índices de diversidade de Simpson (Brower *et al.*, 1998).

A porcentagem de cobertura vegetal de cada espécie (PC_i), bem como a taxa de área coberta por vegetação (PC_t) foi determinada para as duas áreas pelas seguintes relações:

$$PC_i = \frac{\text{Número de pontos com ocorrência da espécie } i \times 100}{\text{Número total de pontos amostrados}}$$

$$PC_t = \frac{\text{Número de pontos com pelo menos a ocorrência de uma espécie} \times 100}{\text{Número total de pontos amostrados}}$$

Como colocado acima, o número total de pontos amostrados foi de 400 ou 50, dependendo se a área era de topo ou declive. As espécies amostradas foram coletadas, sendo feitas exsiccatas para identificação taxonômica por especialistas da área.

Quanto às espécies arbustivas e arbóreas introduzidas por mudas, foi calculada a altura média das ramificações de alguns indivíduos. Na maioria dos casos, designamos como indivíduo, um conjunto de ramificações agrupadas, que por estarem soterradas, não permitiam determinar se provinham de plantas diferentes ou não. A altura das ramificações foi tomada da superfície da areia ao meristema apical e apenas para ramos com mais de 1cm de diâmetro basal. Foi também contado o número de ramificações menores que 1cm de diâmetro nestes indivíduos.

Para avaliar que espécies estabeleceram indivíduos reprodutivos, foram observados sinais de reprodução anteriores e os presentes de agosto a outubro, durante a execução do trabalho de campo.

Para uma análise de interação atual com a fauna, foram observados principalmente aspectos sobre a entomofauna, como a presença de galhas. Para isto, foram escolhidas três espécies de plantas presentes nas duas áreas de topo (recuperada e controle). Vinte ramos terminais com cerca de 25cm cada, foram coletados de cada espécie em ambas as áreas. Porém, não foram descartados os sinais e a presença de outros animais que apareceram na coleta de dados. Para isto foi necessária a utilização de uma máquina fotográfica digital (Nikon Coolpix L5), além do auxílio para identificação do material coletado.

Para observar a mobilidade atual da duna, foram colocadas três estacas graduadas de PVC (Figura 4) em cada área de topo e duas em cada área de declive (recuperada e controle), onde se pôde acompanhar a movimentação da areia ao longo dos meses de estudo. A finalidade de ter se colocado nas duas áreas era a comparação entre a área em recuperação e a controle. Estas estacas tinham 1 m de altura, sendo que 50 cm ficavam enterrados e 50 cm ficavam expostos. Para que se pudessem fazer as leituras com precisão, as estacas foram graduadas em centímetros.



Figura 4: Estaca de PVC utilizada para medir a mobilidade da duna.

5. Resultados

Foram encontradas para todas as áreas (topo e declive; em recuperação e controle) 51 espécies distribuídas em 28 famílias botânicas (Tabela 2). Para as áreas em recuperação (Figura 5 e 6), as espécies com maiores coberturas absolutas foram: no topo – *P. racemosum* (18,75%), *D. viscosa* (16,75%), *A. triplinervea* (8,5%) e *S. platensis* (6,25%) e no declive – *D. viscosa* (52%), *Melinis minutiflora* P. Beauv (26%), *Urochloa* sp. (20%), *D. radula* (18%) e *Oxypetalum tomentosum* Wight ex. Hook. & Arn. (18%).

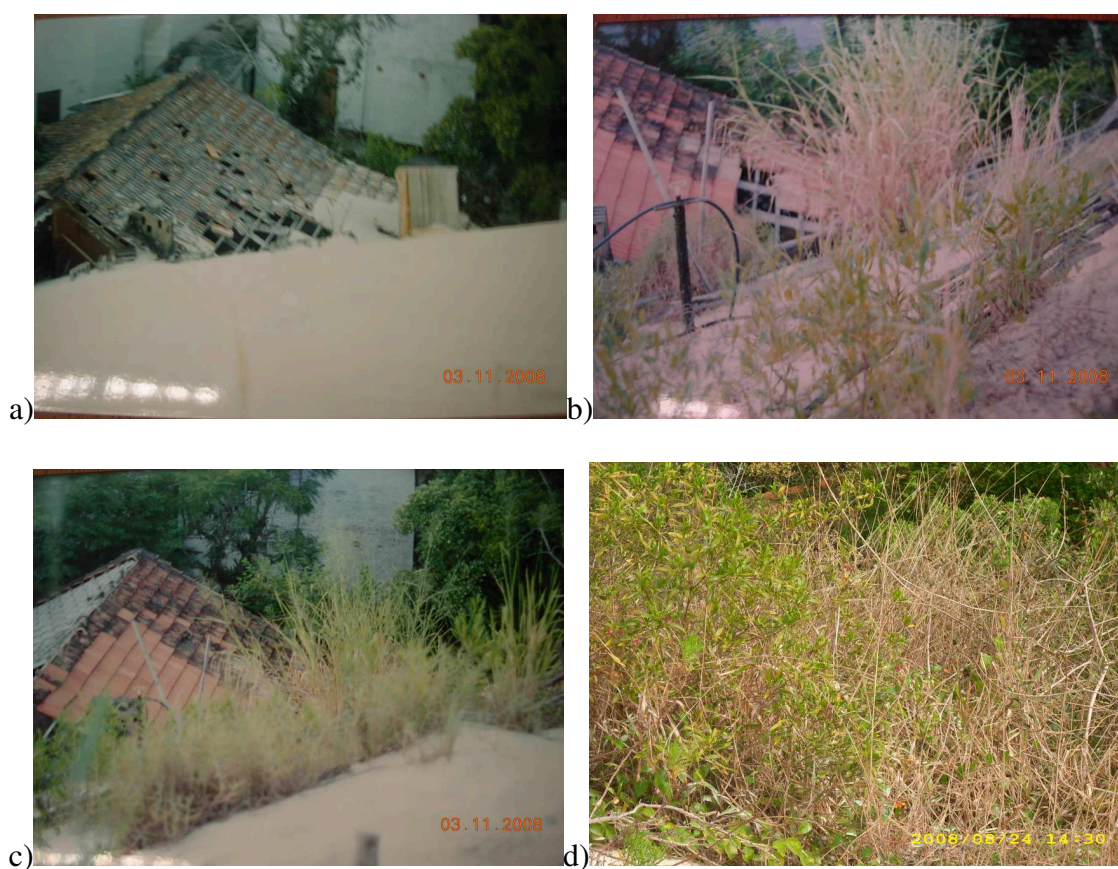


Figura 5: Processo de recomposição vegetal da área de declive da duna semi-fixa localizada no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição: a) agosto de 1999, b) maio de 2001, c) junho de 2001 e d) setembro de 2008.

Já para as áreas controle, as espécies com maiores coberturas absolutas foram: para o topo – *P. racemosum* (8,5%), *Ilex theazans* Mart. (5,5%), *O. tomentosum*

(5,25%) e *S. platensis* (3,75%). No declive - *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn. (38%), *V. megapotamica* (34%), *G. opposita* (26%) e *D. radula* (24%).

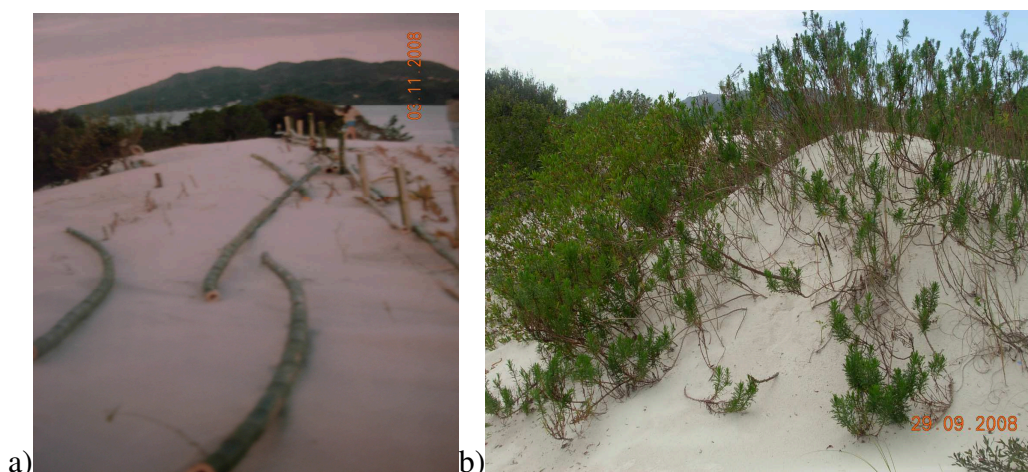


Figura 6: Processo de recomposição vegetal da área de declive da duna semi-fixa localizada no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição: a) agosto de 1999 e b) setembro de 2008.

Tabela 2: Listagem das famílias e espécies ocorrentes nas áreas de estudo em recuperação (R) (topo e declive) e respectivas áreas controle (C) e as porcentagens de cobertura absoluta das espécies. Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.

Família	Espécie	Topo%		Declive%	
		R	C	R	C
Amaryllidaceae	<i>Furcraea gigantea</i> Vent.			2,0	
Anacardiaceae	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1,25 0,75		6,0	
Aquifoliaceae	<i>Ilex theazans</i> Mart.		5,5		2,0
Asclepiadaceae	<i>Oxypetalum tomentosum</i> Wight ex. Hook. & Arn.	2,5	5,25	18	10
Asteraceae	<i>Eupatorium casarettoi</i> (B. L. Rob.) Steyerm. <i>Mikania involucrate</i> Hook. & Arn. <i>Noticastrum malmei</i> Zardini		0,5 1,0	8,0	6,0 2,0 2,0

Continuação Tabela 2

Família	Espécie	Topo%		Declive%	
		R	C	R	C
	<i>Senecio platensis</i> Arechav.	6,25	3,75		
Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.		0,25	2,0	4,0
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez			4,0	4,0
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. <i>Clusia criuva</i> Cambess.	0,75			4,0
Convolvulaceae	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & C. Mart.				2,0
Commelinaceae	<i>Comelina</i> sp.	1,25		2,0	2,0
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.		3,0		38
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	8,5	0,5	4,0	2,0
Fabaceae	<i>Crotalaria pallida</i> Blanco <i>Desmodium</i> sp. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong <i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn. <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		0,5		6,0
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez		0,75	6,0	4,0
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon ciliatum</i> (Lam.) A. Juss.			2,0	
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.				4,0
Myrtaceae	<i>Eugenia catharinae</i> O. Berg <i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Legr. <i>Myrcia palustris</i> DC. <i>Psidium cattleianum</i> Sabine	0,25 0,5 0,5	0,25		6,0 2,0
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0,25	2,25		26
Ochnaceae	<i>Ouratea salicifolia</i> Engl.				14
Orchidaceae	<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.		0,25		2,0
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.			4,0	
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i> (Sw). A.Dietr.				8,0

Continuação Tabela 2

Família	Espécie	Topo%		Declive%	
		R	C	R	C
Poaceae	<i>Andropogum arenarius</i> Hack.	0,25	0,5		2,0
	<i>Cynodon maritimus</i> Kunth.				2,0
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	2,5		26	
	<i>Panicum racemosum</i> (P. Beauv) Spreng	18,75	8,5		
	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	0,5		2,0	
	Poaceae sp.1 (Bambusoideae)			4,0	
	Poaceae sp.2		0,25		
	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.		0,25		
	<i>Urochloa</i> sp.	2,75		20	6,0
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.		1,0		8,0
	<i>Diodia radula</i> (Wild. & Hoffmanns. Ex Roem & Schult.) Cham. & Schltldl.	3,25	1,25	18	24
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Sm.	16,75	1,0	52	2,0
	<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	0,25		2,0	
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.				6,0
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	0,5			
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	0,75	2,0		34
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,25			

Entre as áreas de topo, os índices de similaridade de Sorensen (0,39) e Porcentagem de similaridade (38,6%) foram baixos, sendo ligeiramente menores entre as áreas de declive, 0,33 e 22,6%, respectivamente (Tabela 3).

O número de espécies para cada área variou. A área controle em declive apresentou maior riqueza com 29 e 100% de cobertura vegetal. Já na área de declive em recuperação o número de espécies foi o mais baixo, 19, porém com expressiva cobertura vegetal, 90%. A menor taxa de solo coberto, com 66,25% de área nua, ocorreu na área controle de topo, sendo o trecho restaurado mais coberto (Tabela 3). A diferença na riqueza de espécies entre as áreas de topo foi menor (4 espécies) do que entre as áreas de declive (10 espécies).

As duas áreas controle, no entanto, obtiveram os maiores índices de diversidade de Simpson, bem como de Equitabilidade, sendo as diferenças de diversidade encontradas significativas (Tabela 3).

Tabela 3: Número de espécies, cobertura vegetal, diversidade e similaridade entre as áreas em recuperação (topo e declive) e respectivas áreas controle. Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.

	Topo		Declive	
	Restaurada	Controle	Restaurada	Controle
Número de espécies (S)	25	21	19	29
% Área Coberta	53	33,75	90	100
% Área Nua	47	66,25	10	0
Equitabilidade (E)	0,301	0,419	0,383	0,412
Diversidade Simpson (D)	7,514	8,794	7,272	11,958
Teste t	41,31 (P<0,05)		287,13 (P<0,05)	
Número de espécies comuns	10		10	
Similaridade Sorensen	0,39		0,33	
Porcentagem de Similaridade	38,86		22,58	

A área em recuperação apresentou espécies reprodutivas entre: remanescentes – *A. triplinervea*, plantadas e semeadas – *P. racemosum*, *D. viscosae* e que apareceram espontaneamente - *Andropogum arenarius* Hack., *Lantana camara* L., *Paullinia trigonia* Vell. (Figura 6).





Figura 6: Espécies reprodutivas ocorrentes nas áreas em recuperação: a) *Alchornea triplinervea*, b) *Andropogum arenarius*, c) *Panicum racemosum* d) *Lantana camara*, e) *Dodonaea viscosa*, f) *Paullinia trigonia* e g) *Oxypetalum tomentosum*.

Quanto aos indivíduos mensurados na área (Figuras 7), introduzidos pelo plantio de mudas durante a execução do projeto em 1999, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) apresentou os maiores valores de desenvolvimento, sendo que os ramos do indivíduo 3 desenvolveram-se por uma área de 46,08 m² (Tabela 4). O indivíduo de *Inga uruguensis* Hook. & Arn. também apresentou um bom desenvolvimento, se distribuindo por uma área de 25,3 m². Já os indivíduos de *Calophyllum brasiliense* Cambess. apresentaram o menor desenvolvimento, sendo seu máximo registrado no indivíduo 1 ocupando uma área de apenas 1,47m².

Os dados para mobilidade de duna não puderam ser completados, pois houve depredação de algumas das estacas. O último registro, após um mês de monitoramento, revelou a seguinte mobilidade: na área de topo em recuperação, a estaca I teve um acréscimo de 3cm, a estaca II decréscimo de 3cm e a III aumentou também 3cm. Na área de declive em recuperação, a estaca I manteve-se igual (sem mobilidade de areia) e a II teve o maior acréscimo registrado, de 5cm. Na área de topo controle, houve um acréscimo de 2cm na estaca I, de 1 cm na II e um decréscimo de 0,5 cm na III. A área

em declive controle não apresentou mudanças, permanecendo ao nível zero nas duas estacas.



Figuras 7: Indivíduos introduzidos através do plantio de mudas provenientes de viveiro na implementação do projeto de recuperação e que foram mensuradas no presente trabalho: a) *Enterolobium contortisiliquum*, b) *Calophyllum brasiliense* e c) *Inga uruguensis*.

Das espécies escolhidas para verificar a presença de galhas, apenas *S. platensis* (Figura 8) registrou ocorrência, sendo encontradas galhas em 14 ramos da área em recuperação e em 9 ramos na área controle. Também foi detectada através de fotografias a presença de Hymenoptera em *S. platensis* e Hemiptera (Subordem Sternorrhyncha) em *O. tomentosum*, ambos na área em recuperação (Figuras 9).

Tabela 4: Número de ramificações menores e maiores que 1 cm de diâmetro ao nível do solo, altura média de ramos maiores que 1 cm e área ocupada pelo conjunto de ramificações (aqui chamados de indivíduo - I) de plantas introduzidas por mudas durante o projeto de recuperação. Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.

Espécie	Ramos<1cm (Nº)	Ramos>1cm (Nº)	Altura média (m) (min-máx)	Área (m ²)
<i>Calophyllum brasiliense</i>				
I1	19	3	0,42 (0,15 – 0,6)	1,47
I2	9	2	0,53 (0,5 - 0,57)	1,07
I3	17	5	0,38 (0,23-0,52)	0,97
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>				
I1	5	2	0,37 (0,04-0,7)	3,24
I2	13	8	0,61 (0,14-1,26)	6,6
I3	26	36	0,59 (0,22-1,45)	46,08
I4	12	14	0,96 (0,1-4,5)	26,5
<i>Inga uruguensis</i>				
I1	0	7	3,04 (1,8-4)	25,3

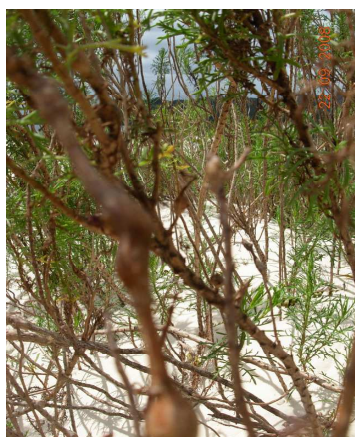


Figura 8: Presença de galhas em *Senecio platensis*.

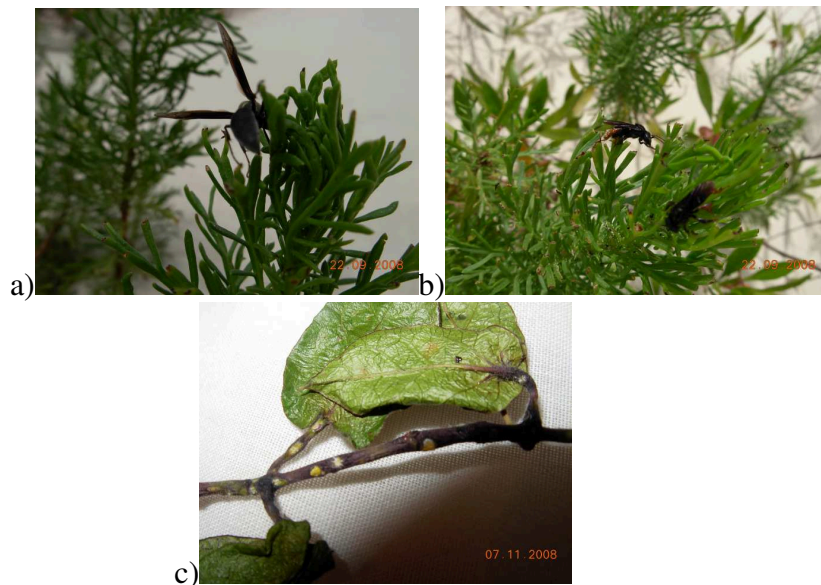


Figura 9: Presença de insetos na área em recuperação:
a) Hymenoptero I em *Senecio platensis*, b) e Hymenoptero II em *Senecio platensis* e c) Hemíptero (Subordem Sternorrhyncha) em *Oxypetalum tomentosum*.

Com auxílio da máquina fotográfica, foi registrada a presença de muito lixo, parecendo ser um depósito clandestino, ou um lugar de despejo de alguns moradores, presença de muitos objetos, roupas, plásticos e latas e também de trilhas nas áreas em recuperação, que acabavam soterrando a vegetação adjacente (Figura 10).



Figura 10: a) Presença excessiva de lixo na área em recuperação, dentro de uma Unidade de Conservação e b) Presença de trilhas demarcadas na área em recuperação e lixo.

6. Discussão

A área avaliada encontra-se em um bom processo de recuperação, uma vez que a duna está se fixando novamente, com expressivo grau de cobertura vegetal, principalmente na área de declive (ver estágios da sucessão nas Figuras 20 a 27 do Anexo). Além disso, muitas espécies estão reprodutivas, florindo ou frutificando.

Comparando-se a área recuperada e a controle (tanto no topo como no declive) há uma considerável riqueza de espécies, porém esta é menor no declive em recuperação. Os baixos índices de similaridade, no entanto, demonstram que ainda há pouca semelhança entre as espécies ocorrentes nas áreas, assim como na estrutura da comunidade. Isto pode ser justificado pelo estágio sucessional em que as áreas se encontram, mas também pelas mudas introduzidas.

Segundo Falkenberg (1999), várias das espécies que apareceram no presente levantamento encontram-se entre as citadas para vegetação herbácea/subarbusativa, arbustiva e arbórea ocorrentes em diferentes estágios de regeneração: iniciais e médios (nas áreas em recuperação) e avançados (nas áreas controle).

Apesar de haver dificuldades de se definir estágios sucessionais na restinga originalmente herbácea/subarbusativa, como é o caso da área de topo, segundo este mesmo autor, dentre as espécies encontradas nesta área em recuperação, destacam-se como principais elementos da flora herbácea/subarbusativa de dunas, *S. terebinthifolius*, *S. platensis*, *A. arenarius* e *P. racemosum*, que mantém junto com *D. viscosa* os maiores valores de cobertura dessa área. A cobertura vegetal é baixa, porém superior a da área controle talvez pela presença das mudas introduzidas. Esta área apresenta uma fisionomia como àquela onde a duna não foi alterada, onde *P. racemosum* e *S. platensis* também figuram entre as espécies de maior cobertura. Ainda nesta área em recuperação, é possível detectar a presença de elementos de restinga arbórea, como a remanescente *A. triplinervea* e também *Psidium cattleianum* Sabine, introduzida por muda, além do destaque para *D. viscosa*, importante em processos de regeneração de vegetação arbustiva (Falkenberg, 1999).

A área de declive em recuperação é caracterizada por um estrato mais arbustivo, com maior cobertura vegetal, e nela encontram-se espécies citadas para estágio inicial de regeneração como *M. minutiflora* e, para estágio médio como *D. viscosa*, *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult., *Eupatorium casarettoi* (B. L. Rob.) Steyerl. e *L. brasiliensis* (Falkenberg, 1999). Estes dados sugerem que a área está atualmente

próxima um estágio médio de regeneração, uma vez que são raros os elementos de estágios iniciais e avançados, sendo este último o caso da área declive controle, onde são encontradas espécies típicas de restinga original como *Chiococca alba* (L.) Hitchc., *Smilax campestris* Griseb., *P. trigonia* (caracterizando um maior número de trepadeiras) e outros elementos importantes da flora como *G. opposita*, *V. megapotamica*, *Eugenia catharinae* O. Berg, *I. theazans*, *Peperomia glabella* (Sw). A. Dietr., *Epidendrum fulgens* Brongn., além da presença de espécies consideradas mais raras, como *Noticastrum malmei* Zardini (Falkenberg, 1999).

Essas áreas em recuperação apresentam elementos de diferentes estágios sucessionais, que se mesclam, mesmo se evidenciando tendências de um estágio médio de regeneração. Em comparação à área controle, principalmente no declive, é possível fazer uma projeção de quais espécies vão gradativamente substituindo outras, elevando a complexidade e a equitabilidade do ecossistema. Segundo os estágios sucessionais definidos por Falkenberg (1999) para uma restinga originalmente arbustiva, a fisionomia herbácea do estágio inicial de sucessão apresenta uma riqueza de espécies bem menor que na vegetação original, com raras ou nenhuma presença de epífitas, trepadeiras e serrapilheira e com espécies lenhosas (se houverem) não ultrapassando 1 m de altura. Esta vegetação começa a dar lugar a uma fisionomia predominantemente arbustiva, com plantas de até 2,5 m, tendo o estrato herbáceo/subarbustivo se desenvolvido bem e ainda com ocorrência de algumas epífitas, líquens e trepadeiras, o que caracteriza um estágio médio de regeneração.

Apesar da presença de espécies exóticas como *Furcraea gigantea* Vent., *Pinus* sp. e *Urochloa* sp. (provavelmente vindas de áreas adjacentes, bem como jardins e quintais das casas próximas) e também de espécies de mudas nativas plantadas, não ocorrentes em dunas como *E. contortisiliquum* e *I. uruguensis*, houve um incremento de riqueza nas áreas em recuperação, uma vez que o número de espécies semeadas e plantadas não chegava a 15 (Prudêncio, 1999b), sem contar que algumas não sobreviveram ou não apareceram no levantamento como *Myrcine parviflora* A. DC. e *G. brasiliensis*.

O índice de diversidade e equitabilidade foram mais baixos para as áreas em recuperação, o que pode refletir uma dominância maior de algumas espécies nestas áreas. No caso, *P. racemosum* e *D. viscosa* obtiveram as maiores taxas de cobertura relativa na área de topo recuperada (24,1 e 21,5%, respectivamente) e *D. viscosa* (28,3%) teve forte dominância na área de declive em recuperação. Isso, possivelmente

influenciou este resultado. Segundo Queiroz (1995 *apud* Mantovani *et al.*, 2005) “os estádios sucessionais se caracterizam pela predominância de tipos biológicos que determinam a fisionomia da vegetação. Embora o processo seja contínuo, podem ser observadas etapas nas quais determinada espécie de planta ou conjunto de plantas atingem seu máximo desenvolvimento, cuja forma, cor ou conjunto é muito característico, podendo ser facilmente reconhecido”.

Segundo Cordazzo e Seeliger (1988), o *P. racemosum* é extremamente importante no processo de recuperação de dunas, uma vez que possui longos rizomas que, quando soterrados, produzem novos rizomas, construindo uma malha muito rica para a fixação das dunas. Sua eficiência na captação da areia deriva também do crescimento de hastes e folhas que aportam a areia vinda com o vento.

O plantio, sementeira e remanejamento de mudas para recuperação de dunas, com o devido acompanhamento e irrigação demonstraram ser muito eficientes, pois muitas mudas de diferentes espécies sobreviveram e atualmente encontram-se com relevante cobertura. Dentre as espécies introduzidas por muda, registrou-se a presença de *S. terebinthifolia*, *L. brasiliensis*, *E. contortisiliquum*, *I. uruguensis*, *P. cattleianum*, *Ocotea pulchella* (Ness) Mez e *C. brasiliense*. Dentre as remanejadas, *D. viscosa*, *S. platensis* e *D. radula* estavam presentes no atual levantamento e ainda, as duas espécies sementeiras *P. racemosum* e *D. viscosa*.

Porém, é preciso tomar certos cuidados na escolha das espécies para que sejam preferencialmente selecionadas espécies nativas, naturais do local que deseja se regenerar, pois os resultados podem ser indesejáveis, como efeitos alopatícos e de exclusão de espécies locais, por exemplo. Neste projeto, houve o plantio de mudas de *E. contortisiliquum* e *I. uruguensis*, não ocorrentes em dunas, que apresentaram um ótimo desenvolvimento. Segundo Lorenzi (1998), estas espécies são preferenciais de ambientes e solos úmidos, mas sua introdução foi feita pela disponibilidade de mudas nos viveiros e pelo rápido crescimento, característica que poderia auxiliar a fixação do sedimento (M. Prudencio, comunicação pessoal).

A presença de galhas na área em recuperação corrobora com a afirmativa de um avanço sucessional na área, uma vez que o processo de formação de galhas requer uma grande especificidade e estreita relação entre o animal e a planta (Rocha *et al.*, 2004).

A presença de muito lixo e trilhas na área em recuperação poderiam ser amenizadas ou até evitadas, se houvesse sinalização e orientação, gerando assim um efetivo processo de sucessão, sem impactos e retrocessos. Estes podem ser

demonstrados pela mobilidade da duna, medida pela estaca II da área em declive em recuperação, pois esta se situava próxima a uma trilha e apresentou a maior movimentação de areia, conseqüentemente soterrando mais plantas. Isto fica mais claro se compararmos à mobilidade da estaca II da área controle em declive que não apresentou mudanças, sendo possível detectar a pressão humana sobre o ambiente. Também se faz necessária uma fiscalização mais efetiva pelo órgão público responsável, neste caso, como o parque é municipal, pela FLORAM.

As propostas para recuperação ambiental estão passando por um momento de inovação e geração de novas técnicas. Entretanto há carência de informações dos resultados de tantos trabalhos que foram e estão sendo feitos, o que refinaria cada vez mais as metodologias aplicadas, para a obtenção de um processo de sucessão cada vez mais próximo ao natural.

Enfim, a Ilha de Santa Catarina atravessa um processo de descaracterização dos seus ambientes naturais, principalmente as praias que tanto atraem o turismo (Emerim, 2003). É gritante a necessidade de parcerias entre o poder público, meio científico/acadêmico e da sociedade para que se freie o processo destrutivo e se recupere os ambientes impactados, qualquer que seja sua natureza.

7. Considerações Finais

- Para trabalhos de recuperação em dunas, é efetiva a utilização de técnicas de semeadura, plantio e transposição de mudas, porém se faz necessário acompanhamento e, havendo viabilidade, irrigação adequada nos primeiros meses após a implementação;

- Em dez anos, o setor de topo de duna recuperado apresentou cobertura ainda esparsa, porém superior a área controle. A área apresenta-se como herbácea/subarbusciva com predomínio de *P. racemosum* e *D. viscosa*;

- Em dez anos, o setor de declive, originalmente uma restinga arbustiva, mostra-se em estágio médio de regeneração, com alta cobertura do solo e predomínio de *D. viscosa*;

- Espécies nativas da restinga catarinense como *S. terebinthifolius*, *L. brasiliensis*, *P. cattleianum*, *O. pulchella* e *C. brasiliense* conseguiram se manter e são recomendadas para o plantio, com o devido monitoramento e irrigação e *D. viscosa* é especialmente recomendada para semeadura. Também é aconselhável realizar um

levantamento de espécies herbáceas/subarbusivas ocorrentes em áreas adjacentes para que possam ser remanejadas para as áreas à serem recuperadas,

- Para aumentar o sucesso dos projetos é necessária a demarcação e sinalização dos locais, promovendo uma maior proteção dessas áreas;

- Nesta Unidade de Conservação existe a presença de depósitos clandestinos de lixo, o estabelecimento de espécies exóticas com alto poder de invasão como *Pinus* sp., o pisoteio e destruição da vegetação, inclusive nas áreas de recuperação e invasão de áreas dentro do Parque para construção de moradias, entre outros.

- A fraca atuação dos órgãos competentes, no caso do Parque das Dunas da Lagoa da Conceição a FLORAM, reflete o descaso do poder público perante as questões ambientais;

- É necessária uma sensibilização ambiental com a população em geral, inclusive com pessoas que trabalham nos órgãos públicos para que se possa estabelecer uma conexão entre a necessidade, importância e os benefícios da preservação, bem como os resultados, inclusive econômicos dessas ações.

8. Referências Bibliográficas

Bechara, F. C., 2003. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinnus*, no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 125p.

Bechara, F. C., 2006. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 191 p.

Begon, M.; Harper, J. L.; Townsend C. R., 1986. **Ecology, individuals, populations and communities.** 1st ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 876p.

Blankensteyn, A., 2006. O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(3): 870-876.

- Bresolin, A., 1979. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. **Insula**, **10**: 1-59.
- Brower, J. E.; Zar, J. H.; Ende C. N. von, 1998. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4^a ed. WCB/Mc Graw-Hill, Boston, 273p.
- Castellani, T. T.; Folchini R. ; Scherer K. Z., 1995. Variação temporal da vegetação em um trecho de baixada úmida entre dunas, praia da Joaquina, Florianópolis, SC. **Insula**, **24**: 37-70.
- Castellani, T. T.; Lopes, B. C.; Peixoto, J. R. V.; Bento, L. H. G.; Godinho, P. S. da.; Silva, L. S., 2007. Diagnóstico da vegetação e do uso da duna frontal durante a pesca da tainha (*Mugil brasiliensis*), Praia do Pântano do Sul, Florianópolis, Santa Catarina. **Biotemas**, **20**: 49-50.
- Cordazzo, C. V.; Seeliger, U., 1988. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil**. Editora da Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande, 275p.
- Cunha, L. O.; Fontes, M. A. L.; Oliveira A. D.; Filho A. T. O. de, 2003. Análise multivariada da vegetação como ferramenta para avaliar a reabilitação de dunas litorâneas mineradas em Mataraca, Paraíba, Brasil. **Sociedade de Investigações Florestais**, **27**: 503 – 504.
- Dewhurst, D., 2001. **Coastal dunes: dune protection and improvement manual for the Texas Gulf Coast**. 2nd ed. Texas General Land Office, Texas, 28p.
- Emerim, E. G., 2003. **Proposta metodológica para recuperação ambiental de fragmentos de restingas fixadoras de dunas em áreas urbanas** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 117p.
- Falkenberg D. de B., 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Insula**, **28**: 1-30.

Güttler, F. N., 2006. **Mapeamento da vegetação do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 59p.

Krebs, C. J., 1999. **Ecological methodology**. 2nd ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, 620p.

Lorenzi, H., 1998. **Árvores brasileiras, manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 2^a ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, Nova Odessa, 352p.

Mantovani A.; Reis, A.; Anjos, A. dos; Siminski, A.; Fantini, A.C.; Puchalski, Â.; Queiroz, M. H. de; Reis, M. S. dos; Conte R., 2005. **Amostragem, caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense e manejo do Palmitreiro (*Euterpe edulis*) em regime de rendimento sustentável**. Inventário e manejo florestal, Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, Florianópolis, 121p.

Matias E. V.; Silva L. Q., 2001. **A vegetação da APA de Jericoacoara e suas implicações para o manejo e conservação ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 36p.

Prudencio, M., 1999a. **Projeto de recomposição da vegetação fixadora de duna na região limítrofe norte do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição**, 8p.

Prudencio, M., 1999b. **Projeto de recomposição da vegetação fixadora de duna na região limítrofe norte do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. Relatório de atividades e vistorias**, 9p.

Reis A.; Tres D.R.; Siminski A.; Hmeljevski K.; Bourcheid K.; Scariot E.; Wiesbauer M. B.; Sant Anna C., 2006. **Novos aspectos na restauração de áreas degradadas**. Apostila, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 98p.

Rocha, C. F. D. da; Esteves, F. de A.; Scarano, F. R. 2004. **Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba - ecologia, história natural e conservação**. Editora RiMa, Rio de Janeiro, 374p.

Santos, C. R. dos; Horn-Filho, N. O.; Castellani, T. T., 1997. Estudo geológico e ambiental da praia da Joaquina (SC). **Oecologia Brasiliensis**, **3**: 259-270.

Scherer A.; Silva F.M.; Baptista M. de R. L., 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, **19**(4): 717-726.

Siegel, T. M., 2008. **Avaliação da recomposição da cobertura vegetal de uma área de vegetação de restinga localizada na Praia de Jurerê, Florianópolis/SC, dez anos após a execução de um projeto de recuperação ambiental**. Projeto de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 32p.

Townsend C.R.; Begon M.; Harper J.L., 2006. **Fundamentos em ecologia**. 2^a ed. Editora Artmed, Porto Alegre, 364p.

Vieira, N. K., 2004. **O papel do banco de sementes na restauração de restinga sob talhão de *Pinnus elliottii* Engelm.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 77p.

Zamith, L. R.; Scarano F. R., 2004. Produção de mudas de espécies de restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, **18**: 161-176.

Zamith, L. R.; Scarano F. R., 2006. Restoration of a Restinga sandy coastal plain in Brazil: survival and growth of planted wood species. **Restoration Ecology**, **14**: 87-88.