

JOÃO FELIZARDO DE MACEDO

**Caracterização do Revestimento Vegetal em Zona
de Oscilação de Maré, no Aterro Hidráulico
da Via Expressa Sul – Florianópolis,
Santa Catarina**

Florianópolis
2003

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós Graduação em Agroecossistemas
Centro de Ciências Agrárias

**Caracterização do Revestimento Vegetal em Zona
de Oscilação de Maré, no Aterro Hidráulico
da Via Expressa Sul – Florianópolis,
Santa Catarina**

João Felizardo de Macedo

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas.
Orientador: Dr. Antônio Augusto Alves Pereira

Florianópolis - SC
Novembro de 2003

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO (MESTRADO) EM AGROECOSSISTEMAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FLORIANÓPOLIS – SC – BRASIL

DISSERTAÇÃO

Submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agroecossistemas.

Linha de Pesquisa: Interações Ecológicas em Agroecossistemas.

Aprovada em: 25/11/2003

Prof. Dr. Antônio Augusto Alves Pereira
Orientador

Prof. Dr. Luiz C. Pinheiro Machado
Coordenador

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paul Richard Momsen Miller
Presidente

Prof. Dr. Jorge Luis Barcelos Oliveira
Membro

Prof. Dr. Masato Kobiyama
Membro

Prof. Dr. Renato de Mello
Membro

“O homem argumenta,
a natureza age”
(Voltaire)

Dedico este trabalho à memória de meu pai Athaide F. de Macedo,
à minha mãe Iracema F. de Macedo, à minha esposa Roseli C. de
Macedo e aos meus filhos, Caroline, Rebecca, Estela e João.

AGRADECIMENTOS

Desejo aqui registrar minha gratidão às pessoas que contribuíram para que este momento chegasse.

- Ao professor e meu orientador Dr. Antônio Augusto Alves Pereira, pelo impulso inicial que trouxe-me a esta área de pesquisa e pela dedicação e paciência na orientação deste trabalho.
- Ao professor e Dr. Paul Richard M. Miller, que com espontaneidade dispensou parte de seu tempo transmitindo-me conhecimentos preciosos com relação ao tema tratado.
- Ao Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (atual Departamento de Infra- Estruturas) pelo apoio.
- À SOTEPA (Sociedade Técnica de Estudos, Projetos e Assessoria LTDA.), pelo apoio dispensado na impressão e encadernação final deste trabalho.
- À minha família pela força e incentivo.
- Aos meus amigos José Gonçalves e Almeida Bastos, que muito cooperaram com os trabalhos topográficos.
- A todos os que de uma forma ou de outra prestaram seu auxílio, nos momentos difíceis, mostrando-se verdadeiros amigos.
- Finalmente, não poderia deixar de agradecer à Deus que me proporcionou a realização deste estudo, iluminando-me e concedendo-me disposição em vários momentos de dificuldades.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE MAPAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2- OBJETIVOS.....	8
2.1- Objetivo Geral:.....	8
2.2- Objetivos Específicos.....	8
3- REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
3.1. Aspectos Gerais sobre Manguezais.....	9
3.2. Aspectos Históricos dos Manguezais.....	11
3.3. Distribuição dos Ecossistemas de Manguezal.....	12
3.4. A Importância dos Ecossistemas de Manguezais.....	14
3.5. Impactos de Origem Antrópica.....	15
3.6. Abordagem Referente aos Vocábulo Manguezal e Manguê.....	16
4. ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
4.1. Localização.....	19
4.2. Clima.....	20
4.3. Pluviometria.....	20
4.4. Temperatura.....	20
4.5. Bacia Hidrográfica.....	20
4.6. Marés.....	21
4.7. Salinidade.....	21
4.8. Flora.....	22
4.9. Fauna.....	22
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
5.1. Método Utilizado no Levantamento da Cobertura Vegetal e na Elaboração do Mapa Cadastral.....	23
5.1.1. Atividades realizadas a campo.....	23
5.1.1.1. Escolha da área.....	23
5.1.1.2. Divisão da área.....	23
5.1.1.3. Levantamento topográfico planialtimétrico.....	23
5.1.1.4. Nível de maré.....	24
5.1.1.5. Reconhecimento da vegetação de manguê e da vegetação pioneira.....	24
5.1.2. Atividades desenvolvidas no escritório.....	24
5.2. Avaliação da Persistência e do Desenvolvimento das Espécies Introduzidas na Pesquisa Anterior.....	24

5.3. Verificação da Relação entre a Fertilidade do Substrato e a Presença das Espécies Introduzidas e Espontâneas	25
5.3.1. Coleta de amostras e análise do substrato.....	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6.1. Mapa Cadastral da Vegetação.....	28
6.1.1. Informações obtidas nos mapas.....	28
6.1.2. Percentagem de cobertura vegetal típica, nos três setores.....	39
6.1.3. Desenvolvimento da vegetação.....	40
6.1.4. Vegetação pioneira na área de estudo.....	46
7. CONCLUSÃO.....	49
8. RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS.....	50
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
10. ANEXO 1- Visão panorâmica das regiões adjacentes à área de estudo.....	54
11. ANEXO 2- Análise granulométrica dos substratos.....	55
12. ANEXO 3- Análise de fertilidade dos substratos.....	60
13. ANEXO 4- Tábua de maré.....	65
14. ANEXO 5- CADASTRO DA COBERTURA VEGETAL (Mapa Geral). Aterro Hidráulico- Via Expressa Sul - Florianópolis - SC.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Vista Panorâmica do Aterro Hidráulico da Via Expressa – Sul, Florianópolis – SC. Foto de 1997. Área do Experimento	2
Figura 2- Área do experimento no aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Propágulos que chegavam ao aterro vindos do manguezal do Rio Tavares carreados pela maré. Foto de 1997.....	3
Figura 3- Viveiro de mudas – aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Propágulos sendo testados em diferentes substratos.....	4
Figura 4- Plantio de mudas na área do experimento (substrato definitivo). Aterro hidráulico baía sul, Florianópolis.....	5
Figura 5- Plântulas de <i>Avicennias</i> reproduzindo-se em um ambiente favorável (substrato lodoso), no aterro hidráulico da baía sul, Florianópolis.....	6
Figura 6- Plantio de <i>Spartina</i> , na área de experimento, aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis.....	7
Figura 7- Adaptações do sistema radicular da vegetação de mangue.....	10
Figura 8- Localização geográfica da área de estudo.....	19
Figura 9- Presença de lixo sólido depositado ao longo do aterro hidráulico pela população adjacente, comprometendo o desenvolvimento das vegetações de mangue. Representando o Setor 1, a figura mostra ao fundo a mancha de <i>Avicennias</i> (ponto 13 do mapa de cadastro da cobertura vegetal), apresentando bom desenvolvimento. Foto: maio de 2002.....	27
Figura 10- <i>Avicennias</i> apresentando raízes radiais (pneumatóforos – responsáveis pelas trocas gasosas). Graças a este veículo de adaptação, estas conseguem se estabelecerem em ambientes saturados. Mancha de vegetação 13 do Setor 1. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	29
Figura 11- Banco de areia, com presença de <i>Laguncularias</i> e <i>Avicennias</i> . Ao fundo, área lodosa B2, do Setor 1, localizada em cotas mais baixas. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	30

Figura 12- Foto aérea – Aterro hidráulico Via Expressa-Sul. Florianópolis – SC. Escala do voo 1:8.000 Ano 2002.....	34
Figura 13- Desenvolvimento da vegetação de <i>Spartina</i> , favorecendo a criação de novos ambientes propícios ao desenvolvimento do manguezal. Ponto B, Setor 1. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	36
Figura 14- Zona de transição, apresentando vegetações de restinga, localizadas em cotas mais elevadas. Em destaque a <i>Hibiscus tiliaceus</i> . Setor 1 da área de estudo. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	37
Figura 15- Presença maciça da grama bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>), apresentando altura de até 0,40m. Ao fundo, mancha de vegetação de <i>Avicennia</i> – ponto 2 do mapa cadastral, Setor 3. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	39
Figura 16- <i>Avicennias</i> , ponto 1 do Setor 2 (mapa cadastral – Setor 2); em frente tem-se a mancha de <i>Spartina</i> do ponto B deste setor. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	42
Figura 17- Mancha de vegetação de <i>Spartina</i> , ponto A – Setor 2. Observa-se a presença de plântulas de <i>Laguncularias</i> e <i>Avicennias</i> em meio à esta vegetação, num ambiente bastante lodoso. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	43
Figura 18- Ponto 1, Setor 3. Mancha de vegetação de <i>Avicennias</i> , algumas chegando à três metros de altura. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	44
Figura 19- Ponto 2, Setor 3. Mancha de vegetação de <i>Avicennias</i> , apresentando bom desenvolvimento. Percebe-se a influência da maré. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	45
Figura 20- Detalhe de uma pequena e única mancha de <i>Spartina</i> (ponto A, Setor 3). Observa-se também a presença de algumas <i>Avicennias</i> e <i>Laguncularias</i> esparsas. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	46
Figura 21- Presença da cavalinha – Setor 2. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.....	47

LISTA DE MAPAS

Mapa 1- CADASTRO DA COBERTURA VEGETAL – SETOR 1 - Via Expressa Sul Florianópolis – SC.....	31
Mapa 2- CADASTRO DA COBERTURA VEGETAL – SETOR 2 – Via Expressa Sul Florianópolis – SC	32
Mapa 3- CADASTRO DA COBERTURA VEGETAL – SETOR 3 – Via Expressa Sul Florianópolis – SC	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Regiões da Distribuição dos Manguezais à Nível Global.....	12
Tabela 2. Áreas dos Diferentes Tipos de Florestas à Nível Global.....	13
Tabela 3. Área dos Grupamentos de Vegetação Típica de Manguezal, encontrada nos Três Setores Pesquisados.....	28
Tabela 4. Altura da Maré (quando da preamar).....	35
Tabela 5. Percentagem da Área sob Influência da Maré Coberta por Vegetação Típica de Manguezal, nos Três Setores.....	40

RESUMO

Palavras chaves: caracterização, manguezal, plantio, substrato, baixamar, preamar.

Os manguezais são de grande importância no equilíbrio ecológico, sendo um berçário natural onde desenvolvem-se muitas espécies de animais e plantas. O objetivo central deste estudo é caracterizar o revestimento vegetal da área de manguezal em processo de formação, localizada na orla costeira do aterro hidráulico, em função da construção da Via Expressa Sul, na Ilha de Santa Catarina. A área selecionada, compreende uma extensão de aproximadamente 700 metros (setecentos metros). Este trabalho apresenta investigação à campo, tendo como resultado a confecção de um mapa cadastral das vegetações, através de levantamentos topográficos. ABRAHÃO nos anos de 1997 e 1998, realizou experimento nesta área no sentido de favorecer o desenvolvimento deste ambiente costeiro. Para isso foram utilizados métodos em que propágulos de espécies típicas de manguezal como: *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, eram desenvolvidos em viveiro de mudas, para posterior plantio no substrato definitivo, e o de replantio, introduzindo mudas destas espécies, incluindo a *Spartina alterniflora*, uma gramínea que vive associada a estes ambientes, as quais eram coletadas em áreas naturais e replantadas na área de estudo. Passados aproximadamente cinco anos desde a fase de plantio dessas espécies, houve necessidade em conduzir um estudo complementar no sentido de caracterizar a vegetação ali plantada, bem como aquelas que se estabeleceram espontaneamente. Dados obtidos relacionados ao grau de influência de maré, cota topográfica e ao tipo de substrato mostraram que tais fatores influenciam decisivamente no desenvolvimento das espécies. Verificou-se que as espécies típicas de manguezal ali plantadas mostraram bom desenvolvimento. A *Spartina* plantada expandiu-se em torno do nível médio da maré, podendo ser plantada nesta cota. A *Avicennia* e a *Laguncularia* concentram-se entre a linha de preamar e nível médio da maré. As plantadas inicialmente próximo à linha da baixamar não prosperaram. As espécies vegetais pioneiras como *Hibiscus tiliaceus* e *Juncus acutus*, por exemplo, estão em cotas mais elevadas próximas à linha da preamar, caracterizando zona de transição.

Title: Vegetal covering characterization in tide sway zone in the hydraulic embankment at Via Expressa Sul – Florianópolis, Santa Catarina

Abstract

Key words: characterization, mangrove, planting, substrate, low tide, high tide

The mangroves are of great importance in the ecological balance, being a natural nursery where is developed many animal and plant species. The central objective of this study is to characterize the vegetal covering of the mangrove area in formation process, placed in the hydraulic embankment shore, due to Via Expressa Sul construction, in Santa Catarina Island. The selected area includes an extension of approximately 700 meters (seven hundreds meters). This work presents a field investigation, having as a result a vegetation record map built up through surveys. ABRAHÃO in the 1997 and 1998 held experiments in this area in the sense of helping the development of this shore environment. Therefore, it was used methods in that propagulums typical species from mangrove as: *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* and *Rhizophora mangle*, were developed in seed bed, to be planted later in the definitive substrate and the re-planting introducing seedlings of these species, including *Spartina alterniflora*, a gramineous that lives associated to these environments in which were collected in natural areas and re-planted in the study area. Over the past five years since the planting phase of these species there was need in leading a complementary study in a sense to characterize the vegetation planted there as well as those that established spontaneously. The data obtained related to the tide influence level, survey and the type of substrate showed that such factors influence decisively in the species development. It was verified that the mangrove typical species planted there showed good development. The *Spartina* planted expanded around the tide average level, being planted in this part. The *Avicennia* and *Laguncularia* concentrate between high tide line and tide average level. The ones planted initially near the low tide line do not prospected. The first vegetal species as *Hibiscus tiliaceus* and *Juncus acutus*, for example, are in higher parts near the high tide line characterizing the transition zone.

1. INTRODUÇÃO

Ao primeiro contato com um ecossistema de manguezal têm-se a impressão de tratar-se de um ambiente de pouca salubridade, porém, após o conhecimento deste local têm-se uma visão completamente diferente, pois trata-se de um ecossistema cheio de vida. Este ecossistema costeiro tem sido constantemente atingido pela ação antrópica em diversas partes do mundo, por isso há necessidade em preservá-los, restaurá-los e até mesmo criar condições para que novas áreas sejam formadas.

O ecossistema de manguezal tem despertado grande interesse na comunidade científica, e estudos neste campo têm se mostrado cada vez mais indispensáveis. Os manguezais desempenham importante função no sentido de proteção à linha de costa, bem como servindo de berçário e refúgio natural à várias espécies de peixes, os quais procuram estes locais para reprodução, para alimentar-se e proteger-se de seus predadores. Sendo fornecedores de nutrientes (plânctons por exemplo) atribui-se a eles como sendo a base da cadeia alimentar marinha.

As atividades de restauração/criação apresentam em sua proposta a crescente preocupação e conscientização da sociedade quanto à importância dos ecossistemas de manguezal, não só provedores e mantenedores da biodiversidade, bem como diretamente relacionado com a sustentação de inúmeras e importantes atividades econômicas, que variam desde a pesca artesanal à atividades turísticas, industriais e a própria qualidade de vida das populações litorâneas.

O tema deste estudo está dentro da linha de pesquisa: Interações Ecológicas em Agroecossistemas, pertencente ao grupo da Agroecologia. Quanto a escolha do tema e área de pesquisa considerou-se a necessidade de dar prosseguimento a um estudo realizado nos anos de 1997 e 1998, pela mestrande Gisele R. Abrahão do curso de Pós Graduação em Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, que introduziu espécies típicas de mangue no aterro hidráulico da Via Expressa-Sul (Florianópolis - SC). ABRAHÃO teve como finalidade em seu estudo, acelerar o processo de vegetação da área formada pela implantação desta rodovia, através de aterro hidráulico. Foram introduzidas as espécies típicas de mangue tais como: *Avicennia schaueriana* (conhecida popularmente como mangue preto ou siriúba), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), além da *Spartina alterniflora* (capim praturá), espécie de gramínea que vive junto a estes ambientes.



Figura 1 – Vista Panorâmica do Aterro Hidráulico da Via Expressa – Sul, Florianópolis – SC. Foto de 1997. Área do Experimento

A figura 1 nos mostra a visão geral da área de pesquisa, quando da implantação do aterro hidráulico. Nesta área aterrada, iniciou-se espontânea e gradativamente na orla costeira um processo de vegetação.

ABRAHÃO (1998), constatou que muitos propágulos eram carreados pela maré conforme figura 2, vindos do manguezal adjacente (Rio Tavares).



Fonte: ABRAHÃO (1998)

Figura 2 – Área do experimento no aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Propágulos que chegavam ao aterro vindos do manguezal do Rio Tavares carreados pela maré. Foto de 1997.

Esta baía apresenta águas tranqüilas sendo inundada diariamente. Estas características, dentre outras, favorecem o desenvolvimento deste ecossistema. Porém o fluxo e refluxo da maré impediam que a grande maioria dos propágulos ali depositados, conseguissem se fixar naturalmente. ABRAHÃO (1998) em seu estudo desenvolveu metodologias a fim de acelerar este processo de vegetação envolvendo as espécies típicas de mangue.

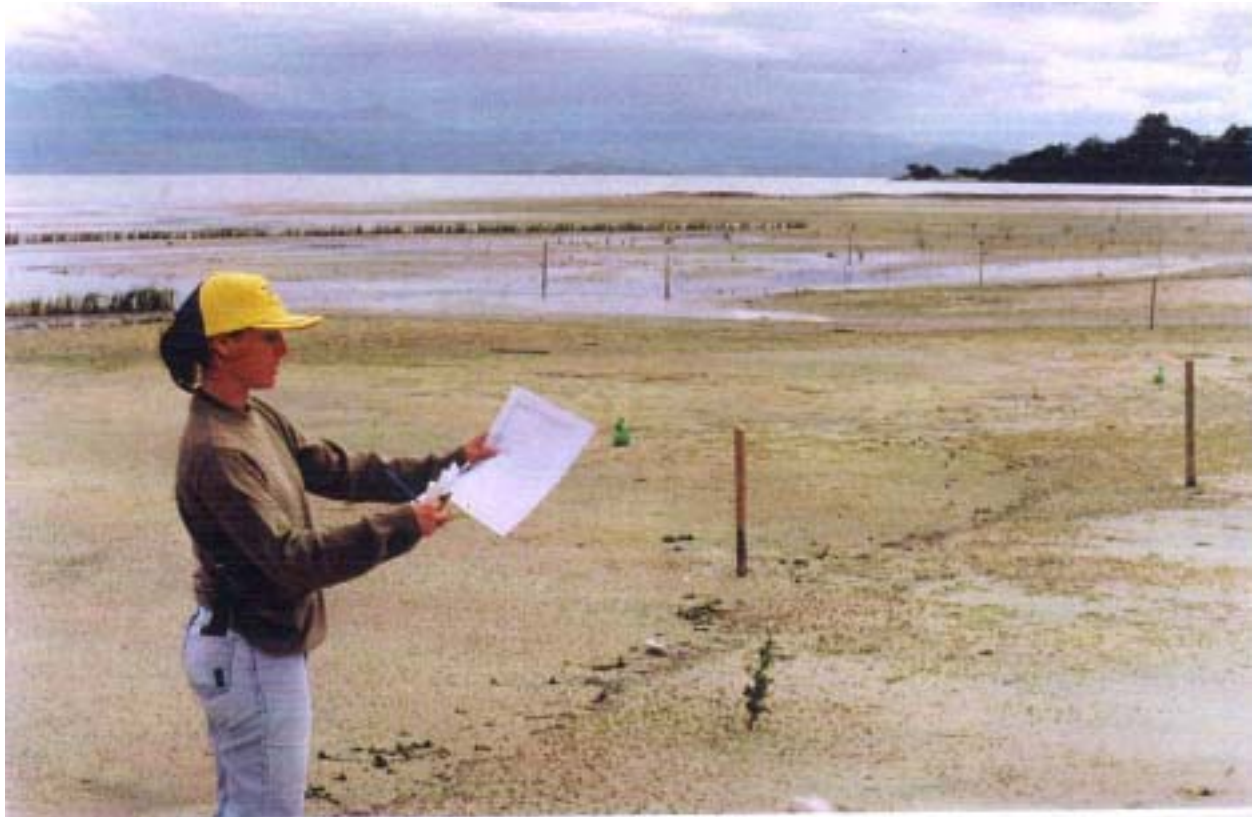
Conforme ilustra a figura 3, a primeira etapa do trabalho de ABRAHÃO (1998), foi construir um viveiro de mudas das espécies típicas de mangue, coletadas no próprio aterro. Este experimento, testando propágulos em diferentes substratos, iniciou-se em abril de 1997, sendo que após aproximadamente dez meses estas plântulas (com tamanho médio de 0,15m) eram introduzidas no substrato definitivo.



Fonte: ABRAHÃO (1998)

Figura 3 – Viveiro de mudas – aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Propágulos sendo testados em diferentes substratos.

A figura 4, a seguir, apresenta o substrato definitivo. Ao fundo observa-se o plantio da *Spartina alterniflora*, plantada paralelamente à linha de costa, e a presença de garrafas plásticas utilizadas para proteção das plântulas, as quais não conseguiam fixar-se por si só. As mudas introduzidas eram mapeadas para posterior acompanhamento de seu desenvolvimento.



Fonte: ABRAHÃO (1998)

Figura 4 – Plantio de mudas na área do experimento (substrato definitivo). Aterro hidráulico baía sul, Florianópolis.

A segunda etapa do estudo de ABRAHÃO (1998), foi coletar espécies típicas de mangue em seu ambiente natural e introduzi-las na área do experimento. Foram coletadas 109 exemplares, em abril de 1997, das espécies típicas: *Avicennia schaueriana*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, variando entre 0,40 e 0,70m de altura, e introduzidas na área de estudo.

A figura 5 mostra plântulas de *Avicennias* localizadas em um ambiente lodoso, na área do experimento, sugerindo a foto, que a mesma esteja em uma cota mais baixa em relação as cotas vizinhas, sendo que estes fatores vêm a favorecer sua reprodução, como ilustra figura a seguir.



Fonte: ABRAHÃO (1998)

Figura 5 – Plântulas de *Avicennias* reproduzindo-se em um ambiente favorável (substrato lodoso), no aterro hidráulico da baía sul, Florianópolis.

A figura 6, a seguir, mostra o plantio de *Spartina*, vegetação esta que se desenvolve junto às vegetações de mangue. Tem como função reter sedimentos, por este motivo ela é plantada paralelamente à linha de costa, onde podemos observar a formação de um substrato propício à instalação das vegetações típicas.



Fonte: ABRAHÃO (1998)

Figura 6 – Plantio de *Spartina*, na área de experimento, aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis.

A justificativa para esta nova fase de estudos fica evidenciada quando se observa a evolução da vegetação típica de mangue ali introduzida, pois ao longo destes anos vem se formando um mosaico considerável de vegetação.

Procurou-se investigar as espécies típicas de mangue presentes na área, relacionando-as à influência de maré, cotas topográficas e ao substrato que vem sendo formado na saia do aterro.

2. OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral:

Elaborar um mapa cadastral com a descrição do revestimento vegetal que está em processo de formação no aterro hidráulico da Via Expressa-Sul, Florianópolis, Estado de Santa Catarina e identificar fatores que estejam favorecendo ou dificultando o desenvolvimento dessa vegetação.

2.2- Objetivos Específicos:

- a) Identificar as principais espécies vegetais presentes no aterro hidráulico da Via Expressa-Sul, na zona de oscilação da maré e em cotas mais elevadas, determinando a cota topográfica em que são encontradas e a área de cobertura vegetal;
- b) Avaliar a persistência e o desenvolvimento das espécies introduzidas em pesquisa anterior;
- c) Verificar a relação entre a fertilidade do substrato e a presença das espécies introduzidas e espontâneas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 – Aspectos Gerais sobre Manguezais

Manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeitos ao regime das marés, constituídos por espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas; são adaptados à flutuação da salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorrem em regiões costeiras abrigadas e apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo importante transformadores de nutrientes em matéria orgânica e geradores de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Os ecossistemas dos manguezais são considerados locais adequados para reprodução, proteção e alimentação de diversas espécies que vivem no habitat marinho. Camarões, peixes, caranguejos e moluscos passam parte de seus ciclos de vida nos manguezais. Por isso, os ecossistemas de manguezais são considerados vitais para a produtividade em águas costeiras (CAMARGO, 2001).

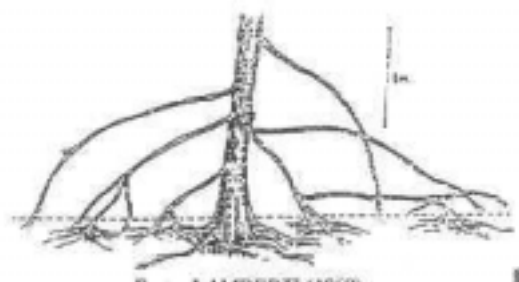
A vegetação típica de mangue possui adaptações que permitem seu crescimento em substratos salinos, úmidos e com baixos níveis de oxigênio. Os manguezais ocupam áreas sujeitas a mudanças dinâmicas, resultantes da rápida sedimentação e dos efeitos de marés, ondas, correntes marinhas, ventos e clima (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI (1997) apud CAMARGO op. cit.).

Por localizar-se em área fronteira entre o mar, a terra e os rios e, principalmente devido à forma de suas árvores, os manguezais funcionam como verdadeiros quebra-mares, protegendo contra a erosão, tanto a região costeira quanto a bacia de drenagem adjacente. Da mesma maneira, ao longo dos rios, os manguezais protegem as áreas ribeirinhas contra as enchentes, pois diminuem a força de inundação (LACERDA, 1984).

Segundo SCHAEFFER- NOVELLI (1987) apud LOPES (1999), a composição florística dos manguezais brasileiros é constituída por três gêneros: *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia* e quatro espécies: *Rhizophora mangle* (mangue vermelho, mangue verdadeiro), *Avicennia schaueriana*, *Avicennia germinans* (mangue preto, siriúba, mangue cortume) e *Laguncularia racemosa* (mangue branco; mangue rasteiro).

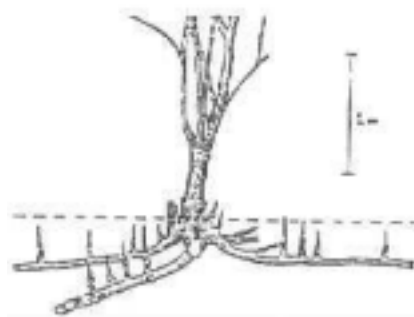
Associada à vegetação típica de mangue, aparece a *Spartina alterniflora*, popularmente conhecida como “capim praturá”, gramínea que coloniza a vasa lodosa localizada na frente do manguezal (MACIEL, 1991).

As espécies típicas de mangue só conseguem se instalar neste ambiente competitivo devido a algumas adaptações: *Rhizophora mangle*, por exemplo, desenvolve raízes adventícias (raízes escoras, figura 7.a), que crescem a partir do tronco e penetram o solo, dando suporte ao vegetal e sendo responsáveis pelas trocas gasosas; *Avicennia sp.* apresenta raízes radiais das quais surgem inúmeros pneumatóforos (raízes respiratórias, responsáveis pelas trocas gasosas, figura 7.b); *Laguncularia racemosa* também apresenta pneumatóforos, porém estes são menores em tamanho e quantidade e seus ápices se bifurcam ou tripartem (figura 7.c).



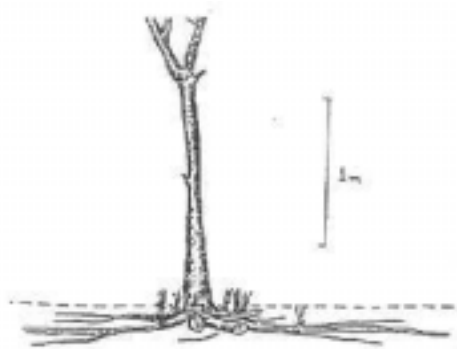
Fonte: LAMBERTI (1969)

Figura 7.a – Raízes escoras da *Rhizophora mangle*



Fonte: LAMBERTI (1969)

Figura 7.b – Raízes radiais da *Avicennia schaueriana*



Fonte: LAMBERTI (1969)

Figura 7.c – Raízes radiais da *Laguncularia racemosa*

Figura 7 – Adaptações do sistema radicular da vegetação de mangue segundo LAMBERTI (1969)

ODUM et al. (1982) apud LOPES (1999), afirmam que as manguezais podem se desenvolver numa grande variedade de substratos, desde lodos finos inorgânicos, com alto teor de matéria orgânica até mesmo rochas e recifes de corais.

Em alguns manguezais, onde o padrão de distribuição de água doce foi alterado, o *Crinum erubescens* (cebola-do-mangue) e a *Typha domingensis* (taboa) podem ocupar o mesmo lugar da *Spartina*. Do mesmo modo, as áreas onde a vegetação típica de mangue foi removida, deixando o solo exposto e ressecado, são invadidas pelas espécies de transição *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum* (MACIEL, 1991).

Segundo MITSCH & GROSSELINK (1986), as plantas típicas do manguezal apresentam amplo espectro de tolerância à salinidade, devido às adaptações morfofisiológicas; sendo halófitas facultativas, não ocorrem em regiões de água doce devido à inabilidade competitiva com as plantas melhores adaptadas a tais condições.

3.2 – Aspectos Históricos dos Manguezais

Relatos sobre plantas de mangue datam do ano 325 A.C., registradas no relatório do General Nearco, ocasião em que acompanhou Alexandre Magno em suas campanhas pelo Delta do Indo ao Golfo Pérsico. A primeira descrição dos manguezais americanos foi feita por Oviedo em 1526, na obra História Geral e Natural das Índias (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

No Brasil, de acordo com LAMBERTI (1969), em 1587 o historiador português Gabriel Soares de Souza, no “Tratado Descritivo do Brasil” também faz referência a este tipo de formação vegetal.

De acordo com RUFINO (1981), o primeiro texto legislativo que se referiu expressamente aos mangues, no Brasil, declarando-os de domínio da Coroa na mesma condição das praias do mar, foi a Ordem Régia, de 4 de dezembro de 1678, que dizia: “...estes mangues serão da minha regalia por nascerem em salgado, aonde só chega o mar e navios.”

Os manguezais foram utilizados pelas populações indígenas, antes mesmo da chegada dos europeus ao continente sul americano, fato este atestado pelo acúmulo de ostras do mangue deixados como resquílios de tais populações (LACERDA et al., 1993).

No período colonial, a extração de produtos do manguezal se dava de várias formas, tais como consumo de crustáceos e peixes, extração de lenha para os engenhos e usinas de açúcar e para o curtimento do couro através do tanino retirado da casca das árvores (SCHAEFFER-

NOVELLI, 2000).

A primeira referência sobre os manguezais catarinenses, que se tem conhecimento, foi feita por REITZ (1961) apud LOPES (1999), em: “A Vegetação Marítima de Santa Catarina”. Nesse estudo identificou como as espécies mais características até a Ilha de Santa Catarina, a *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum*, declarando esta região como limite meridional da distribuição geográfica de *Rhizophora mangle* no continente.

3.3 – Distribuição dos Ecossistemas de Manguezal

No globo terrestre, SPALDING (1977) apud CAMARGO (2001), reportou em suas investigações que a distribuição geográfica da vegetação dos manguezais pode ser dividida em dois grandes grupos: a região do Índico-Pacífico e a região da África Ocidental e Américas. A região do Índico-Pacífico é formada pela costa leste da África, o Mar Vermelho, Índia, sudoeste da Ásia, sul do Japão, Filipinas, Austrália, Nova Zelândia, Pacífico Sul e oeste do Arquipélago de Samoa. As regiões africanas e americanas, incluem as costas atlânticas da África e das Américas, a costa tropical do Pacífico e as Ilhas Galápagos.

Recente revisão da distribuição global dos manguezais, reproduzido pelo World Conservation Monitoring Centre e o Institui 1ª Carte Internationale Vegetation, World Mangrove Atlas, publicado em 1996 pela International Society for Mangrove Ecosystems, mostra que há atualmente aproximadamente 181.399 km² de áreas de manguezais a nível mundial (tabela 1), o que é pouco quando comparado com outros tipos de florestas (tabela 2).

Tabela 1. Regiões da Distribuição dos Manguezais à Nível Global

Região	Área de Manguezais (km²)	Porcentagem (%)
Sul e Sudoeste da Ásia	75.172	41.1
Américas	49.096	27.1
Oeste da África	27.995	15.4
Austrália/ Ásia	18.788	10.4
Leste e Meio Leste da África	10.348	5.7
TOTAL	181.399	100

Fonte: SPALDING (1996).

Tabela 2. Áreas dos Diferentes Tipos de Florestas à Nível Global

Florestas	Área (em milhões de km²)
Floresta temperada	3.9
Floresta Tropical Úmida	11.2
Floresta Temperada Mista	7.2
Floresta Tropical Chuvosa	0.8
Mangue	0.2

Fonte: SPALDING (1996).

No Brasil os manguezais ocupam uma área de aproximadamente 13.800 km², que se distribui ao longo de todo o litoral, do Cabo Orange, no Amapá (4°20' N), até Santa Catarina (LACERDA et al., 1993). A ocorrência desta formação vegetal até a latitude de aproximadamente 29° S pode ser atribuída “à influência da ação mais regular da corrente quente do Brasil, que ameniza o clima litorâneo. O contrário ocorre na costa do Pacífico, onde os manguezais não atingem a latitude de 4° sul, devido à ação da Corrente Fria de Humboldt” (ROMARIZ (1974) apud CARUSO, 1983).

No Estado de Santa Catarina os manguezais se localizam no limite austral de ocorrência desses ecossistemas na costa atlântica. As características fisiográficas, geomorfológicas, hidrológicas são bem distintas das outras regiões, o que determina a formação de florestas com características estruturais distintas. Os manguezais de Santa Catarina ocupam áreas menores do que nos outros Estados. Entre os principais fatores que determinam o estabelecimento e desenvolvimento dos manguezais estão a amplitude das marés, a temperatura e o substrato (CAMARGO, 2001).

A faixa litorânea do Estado de Santa Catarina é de aproximadamente 531 km de extensão, dos quais 94,67 km² (17,81%) são ocupados por manguezais. Os municípios de Garuva, Araquari, São Francisco do Sul e Joinville, no norte do Estado, abrigam as maiores unidades, totalizando 72,76 km², ou seja, 80% da área total dessas formações no Estado (MARIOTTI, 1987).

Na Ilha de Santa Catarina podemos relacionar cinco áreas de formação de manguezal como as mais significativas do litoral ilhéu. Respectivamente, de acordo com suas dimensões em ordem decrescente, destacam-se: o manguezal do Rio Tavares, situado junto à baía sul; o

manguezal do Rio Ratoles, ao norte; o manguezal do Itacorubi, situado junto à baía norte; o manguezal do Saco Grande, situado igualmente junto à baía norte, e o manguezal da Tapera, localizado no sul da ilha (TEIXEIRA, 1998).

SOUZA SOBRINHO et al. (1969), realizaram estudos nos manguezais da Ilha de Santa Catarina, identificando as seguintes faixas de vegetação:

- 1ª Faixa – Formada por uma associação pura da espécie de gramínea *Spartina montevidensis*, que ocupa os bancos de lodo situados mais profundamente e em frente às associações arbustivas.
- 2ª Faixa – Caracteriza-se pelo predomínio da *Avicennia schaueriana* que forma densos agrupamentos, lançando um grande número de plantas nos bancos de *Spartina montevidensis*. Segundo os autores, isto demonstra um lento avanço daquela espécie em direção ao mar. A *Avicennia schaueriana* é dominante no estrato superior dos manguezais da Ilha de Santa Catarina, conferindo-lhes um aspecto fisionômico homogêneo. É também a que predomina sobre as demais, ocupando 3/4 da superfície dos manguezais da Ilha.
- 3ª Faixa – Dominada pela *Laguncularia racemosa*, ocupa as áreas que são atingidas apenas pela preamar, formando agrupamentos uniformes e típicos. Quanto a *Rhizophora mangle*, esta espécie nunca forma densas aglomerações, como é comum acontecer nos trópicos, onde ocupa a 2ª faixa.

Ocupando os solos localizados após a 3ª faixa e os terrenos mais enxutos, onde a ação da maré é mínima, aparecem as espécies de transição, destacando-se o *Hibiscus tiliaceus*. Entremado a este surgem agrupamentos da samambaia *Acrostichum aureum* e com menor frequência, verifica-se a presença de *Annona glabra* (corticeira) e *Rapanea parvifolia* (copororoca do brejo) e raramente entre estas *Crinum Khunthianum* (cebolama).

3.4 - A Importância dos Ecossistemas de Manguezais

Quanto ao caráter sócio-econômico, as áreas dos manguezais e seus biótipos adjacentes figuram entre os ecossistemas mais produtivos, sendo indispensáveis como fonte de energia nas águas costeiras. Por isso, pode-se explicar a importância dos manguezais também para o setor econômico, citando como exemplo, a pesca, atividade econômica dessas regiões, que consiste na captura de diversas espécies de crustáceos, peixes e moluscos, com produção em torno de 2.500

t/ano (SIERRA, L.B. & SORIANO-SIERRA, 1985).

Os manguezais desempenham um importante papel na economia das regiões costeiras tropicais, provendo a população dessas regiões com muitos bens e serviços. Tais bens se constituem em madeira, lenha, carvão, alimento e produtos químicos e medicinais e os serviços incluem proteção e estabilização da linha de costa, berçário para várias espécies de moluscos, crustáceos e peixes economicamente importantes, fertilização das áreas costeiras, ambientes para aquicultura e vias de transportes. Entretanto, esses bens e serviços são pouco conhecidos ou reconhecidos, o que é necessário para o gerenciamento racional das regiões costeiras (LACERDA (1998) apud CAMARGO, 2001).

Quanto ao caráter ecológico, os manguezais controlam o regime das águas (hidrodinâmica), uma vez que ao passar pelo emaranhado de suas raízes, a água perde velocidade e é retida juntamente com os sedimentos trazidos pelas marés. Assim, podemos dizer que funcionam como uma verdadeira esponja (filtro biológico). Por ocasião das cheias, quando os rios transbordam e invadem os manguezais, a água vai se infiltrando no solo, ficando acumulada no seu interior; sendo liberada lenta e gradativamente, regulando as cheias; portanto, ele controla o regime hídrico (ODUM et al., 1982). Esses ecossistemas servem também de refúgio natural para várias espécies de animais marinhos que, em fase jovem e em época de reprodução, aumentam sua sobrevivência graças ao sistema radicular da vegetação, que fornece proteção contra a ação de predadores e alimento rico em proteínas (LOPES, 1999).

3.5 – Impactos de Origem Antrópica

A construção de estradas provoca estagnação dentro das áreas dos manguezais que causam a deterioração e morte das árvores. Esses “diques” não só isolam os manguezais de seu abastecimento de nutrientes e das marés, como também causam elevação do nível das águas que inundam permanentemente as zonas de intercâmbio de gases, impedindo a aeração do substrato. A água salgada dentro destas zonas evapora aumentando a salinidade a níveis intoleráveis; por exemplo, há perda do dossel quando expostos a solos de forte insolação, e o conteúdo de oxigênio se reduz drasticamente (CAMARGO, 2001).

O desmatamento, através do corte de vegetação em áreas de manguezal é uma prática bastante prejudicial, uma vez que remove grande quantidade da biomassa que sustenta a cadeia detritica do ecossistema. Além disso a retirada de árvores em grande escala deixa o solo

exposto ao vento e aos raios solares, provocando seu ressecamento, o que facilitará o aparecimento das espécies de transição. A ausência da vegetação provoca também a fuga ou morte da fauna associada, causando uma reação em cadeia que se inicia com a mudança das reações químicas no sedimento do mangue, com subsequente lixiviação e transporte dos nutrientes pelas águas, passando à erosão progressiva (CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1992) apud PANITZ, 1997).

Segundo MASTALLER (1995), as florestas de manguezais tendem a reagir sensivelmente a distúrbios externos ao sistema. Mesmo interferências de curta duração podem afetar espécies que são estritamente adaptadas a este habitat, particularmente quando seu ciclo de vida é interrompido de uma maneira ou de outra. Cada impacto antropogênico específico, como derramamento de óleo, utilização como depósitos de lixo, descarga de poluentes domésticos e industriais, entre outros, causa uma série de problemas ambientais.

3.6 – Abordagem Referente aos Vocábulo Manguezal e Mangue

Optou-se por adotar o termo “manguezal” para designar o ecossistema como um todo, envolvendo os elementos bióticos e abióticos ali existente, bem como suas especificidades; e o termo “mangue” para designar as vegetações que constituem este ambiente característico, pois assim entendemos, estando de acordo com a grande maioria dos autores.

Segundo FERREIRA (1975): “mangue - comunidade dominada por árvores ditas mangue, dos gêneros *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*, que se localiza, nos trópicos, em áreas justamarítimas sujeitas às marés. O solo é uma espécie de lama escura e mole”. Já com relação a manguezal, diz ser sinônimo, não trazendo nenhuma outra definição.

O termo **manguezal** é utilizado para descrever uma variedade de comunidades costeiras tropicais dominadas por espécies, arbóreas ou arbustivas que conseguem crescer em solos com alto teor de sal. O termo **mangue** origina-se do vocábulo Malaio, “**manggimanggi**” e do inglês **mangrove**, servindo para descrever as espécies vegetais que vivem no manguezal. (MORAES, 2003).

De acordo com PANITZ (1995), a resolução nº 4 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 18/09/95, definiu o manguezal como “ecossistemas litorâneos que ocorrem em terrenos baixos sujeitos à ação das marés, localizados em áreas relativamente abrigadas e formados por vasas lodosas recentes às quais se associam comunidades vegetais

características.”

Segundo MACIEL (1991), o uso do termo “mangue”, ou “manguezal”, apesar de fácil compreensão quando encontrado nos dicionários, nem sempre é facilmente definido. Sendo que, “nos países de língua inglesa só existe uma palavra para definir estes ambientes, que é mangrove”. Ela é usada ora para se referir a uma espécie de planta, ora ao bosque com várias espécies. Botânicos e ecologistas brasileiros usam também este tipo de definição, sendo “manguezal” para o bosque, a floresta à beira mar, e “mangue” para uma planta, uma espécie”.

Para MACIEL (1991), “mangue” ou “manguezal” é definido como um “sistema ecológico costeiro tropical, dominado por espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes vegetais e animais, microscópicos e macroscópicos, adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, com grandes variações de salinidade.” Este autor afirma ainda que: “seria um grande passo para o entendimento entre os especialistas de várias áreas de conhecimento se as palavras “manguezal” e “mangue” fossem aceitas como sinônimos, principalmente levando-se em conta que a palavra “mangue” está contemplada na legislação (Código Florestal e Resolução do Conama 04/85).”

Segundo TEIXEIRA (1998), o Código Florestal brasileiro, criado pela Lei 4.771 de 15 de setembro de 1.965 e alterado pela Lei 7.803 de 18 de julho de 1989, considera, em seu Art. 2º, o “mangue” como área de preservação permanente, não fazendo distinção neste caso a um ou outro termo. Fazendo referência a KLUGE e MACNAE, este mesmo autor cita que “KLUGE (1957), acredita que a palavra inglesa “mangrove” seja derivada do malaio “mamggi-manggi”, à qual foi acrescido o termo “grove” (bosque), enquanto que MACNAE (1968) considera a origem como sendo portuguesa, onde o termo “mangue”, em território luso, é usado para designar as árvores e arbustos (“mangal” para a comunidade) acrescida de grove”.

Também chamados de “Floresta de Mangrove”, os mangues são associações halófitas com predomínio de espécies arbustivas e de pequenas árvores latifoliadas perenes, que se desenvolvem sobre solos pantanosos salgados, nas baías, reentrâncias do mar e desembocadura dos rios, sob a influência das marés (CARUSO (1990) apud TEIXEIRA op. cit.).

Para os pesquisadores, cientistas na área de manguezais, o termo mangue aplica-se às espécies halófitas de árvores e arbustos que se desenvolvem em ambientes salinos, enquanto que, manguezal, representa o conjunto de comunidades animais e vegetais, bem como o entorno, sendo usado para designar o ecossistema (CONSULTORIA E SERVIÇO DE ENGENHARIA

LTDA, 2000).

Manguezal é o ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés. São constituídas por espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços.” (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

4. ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 - Localização

A área de estudo, que constitui o aterro hidráulico sobre o qual foi construída a Via Expressa Sul, está localizada no Estado de Santa Catarina, entre as coordenadas geográficas $27^{\circ} 23'$ e $27^{\circ} 50'$ de latitude sul e $48^{\circ} 21'$ e $48^{\circ} 36'$ de longitude oeste, município de Florianópolis, na porção centro oeste da Ilha de Santa Catarina, em direção ao sul (figura 8).

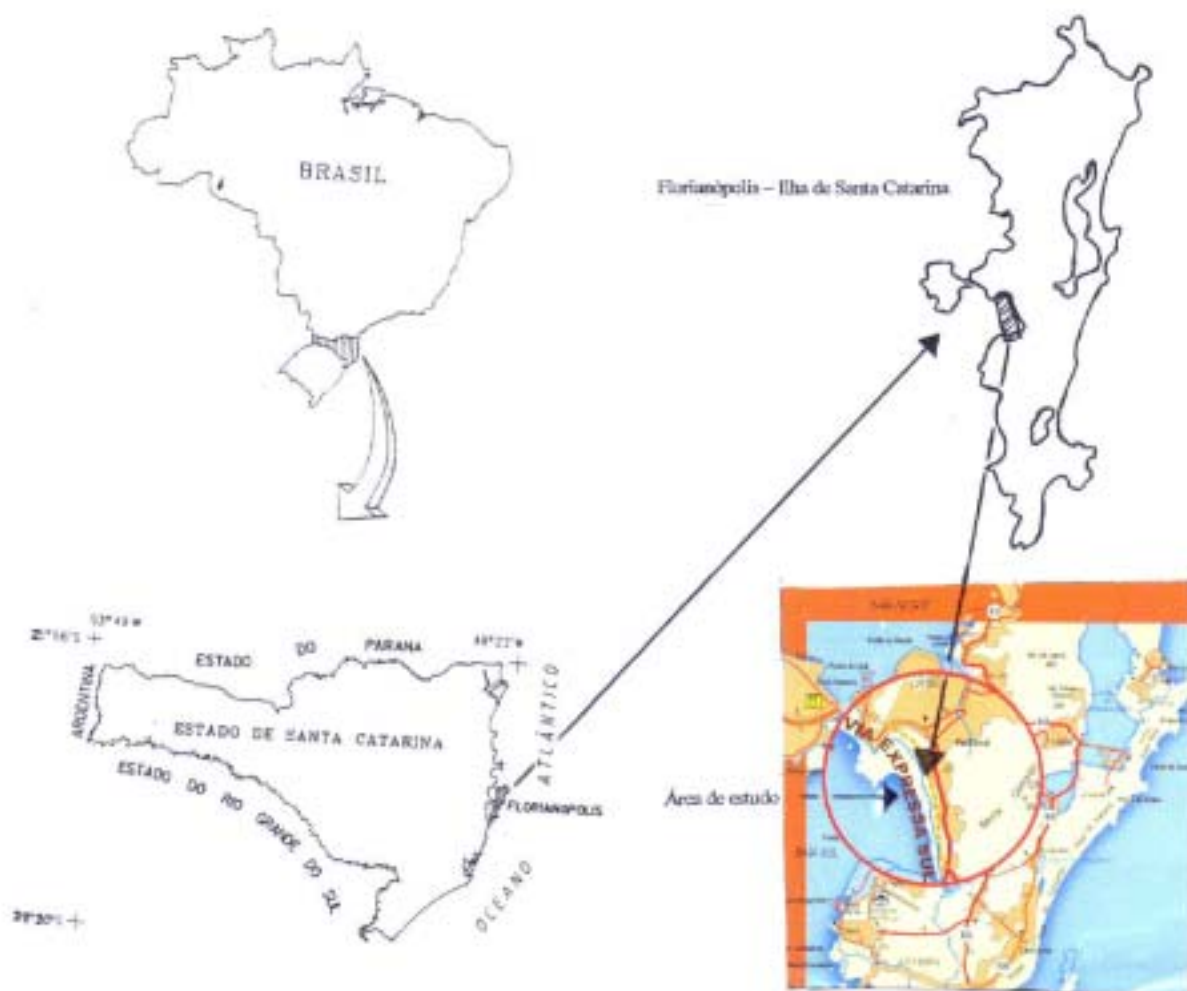


Figura 8 - Localização geográfica da área de estudo

4.2 - Clima

Predominância de clima mesotérmico úmido com verão quente (cfa), conforme a classificação de Köppen, resultado da ação persistente da massa tropical atlântica sob os efeitos de convecção a ela imposta, pelas serras litorâneas e a borda dos planaltos. Considera-se o período dos meses de junho a agosto como sendo os mais frios e o período dos meses de dezembro a março como os mais quentes (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SC- EIA/RIMA, SC 406- Via Parque, 1995).

Para HERMANN et al. (1986) apud CAMARGO (2001), segundo os critérios de Köppen, a classificação climática para a Ilha de Santa Catarina é do tipo cfa, situada em zona intermediária subtropical, pertencente ao grupo Mesotérmico Úmido, com chuvas distribuídas uniformemente durante todo o ano, com temperaturas médias do mês mais frio entre as isothermas 18°C a -3°C e do mês mais quente superior a 22°C, e úmido o ano todo. De um modo geral, a temperatura está estreitamente condicionada à maritimidade, à latitude e principalmente ao relevo.

4.3 - Pluviometria

Com relação à pluviometria, os valores de altura de precipitação são distribuídos uniformemente durante o ano, sendo fevereiro o mês mais chuvoso e julho o mais seco, com precipitação média anual de 1.405,5mm (MASUTTI, 1999). Para CINTRON (1981) apud OLIVEIRA (2001), devido à proximidade com a Serra do Mar, observa-se ser a zona costeira de Santa Catarina, uma região bem servida de chuvas de origem orográfica.

4.4 - Temperatura

A temperatura média anual situa-se em torno de 20°C, oscilando entre a máxima média anual de 25°C e a mínima média anual de 15°C. Porém a média da amplitude térmica anual alcança valores de 34°C e 4°C, sendo bastante extremas (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SC – EIA/RIMA – SC 406 – Via Parque, 1995).

4.5 - Bacia Hidrográfica

A bacia do Rio Tavares possui uma área total de 31,7 km²; o rio que dá nome à bacia tem sua nascente localizada na localidade de Rio Tavares na cota 200, com uma extensão de

aproximadamente 9,2 km, com foz no manguezal do Rio Tavares, na baía Sul. Esta bacia tem importância fundamental na preservação do ecossistema de manguezal, onde se desenvolvem espécies arbustivas de pequeno porte sobre solos pantanosos e salgados, com grande variação de salinidade, constituindo-se num dos sistemas mais produtivos para as comunidades litorâneas que usam os recursos do mar (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SC op. cit).

4.6 - Marés

Segundo dados obtidos das tábuas de marés elaboradas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação, localizado na cidade do Rio de Janeiro (DHN – Ministério da Marinha), a Ilha de Santa Catarina caracteriza-se por micromarés, isto é, marés que não chegam a atingir 2m de amplitude em média. As marés de Florianópolis estão submetidas a um regime de maré semidiurno, levando aproximadamente 12 e meia horas para completar o ciclo de enchente, isto é, preamar, vazante e baixa-mar, tendo a amplitude média de 0,52m (CRUZ (1998) apud CAMARGO, 2001).

A ação da maré é um dos fatores importantes para o desenvolvimento dos manguezais, pois tem como função levar água salgada até ao estuário, mantendo o solo saturado, onde geralmente o solo é coberto pelas águas duas vezes, e abandonado duas vezes num período de 24 horas.

As marés são os mecanismos principais que causam a incursão de águas salgadas para o interior da costa. Sendo portanto, o mecanismo que torna o substrato adequado para a colonização das espécies dos mangues. As intrusões periódicas, por sua vez, excluem destes terrenos as plantas desprovidas de adaptações tolerantes a salinidade. Pode-se afirmar então que, o limite dos manguezais coincide com a distância máxima da amplitude das marés (CITRON, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (1983) apud CAMARGO op. cit.).

4.7 - Salinidade

A salinidade está diretamente associada à influência das marés e a distribuição anual de precipitações, bem como a contribuição das águas doce proveniente dos rios. “A salinidade é considerada como um fator de competição entre as formações vegetais, que mantém o equilíbrio osmótico com o meio externo.” (CAMARGO op. cit.).

4.8 - Flora

Como se trata de um ambiente muito adverso, poucas são as espécies que formam as associações dos manguezais. Por outro lado estas se encontram distribuídas formando zonas. Na bacia do Rio Tavares, próxima ao aeroporto Hercílio Luz, desenvolvem espécies arbustivas de pequeno porte sobre solos pantanosos e salgados com grande variação de salinidade (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SC op. cit.).

Na área em estudo (aterro hidráulico da via Expressa Sul) há o predomínio de *Avicennia schaueriana*, vindo em seguida a *Laguncularia racemosa*. Não foi constatada a presença da *Rhizophora mangle*; segundo PANITZ (1993), esta espécie desenvolve-se muito bem nos trópicos, onde elas predominam, devido às altas temperaturas. Por exemplo no norte do Brasil a *Rhizophora* pode atingir até 40m de altura; já em Santa Catarina não é a espécie mais abundante, pois, a temperatura lhe é desfavorável. Além do que ela desenvolve-se de maneira geral ao longo das vias fluviais em ambientes lodosos salobros, sendo protegida da ação direta da maré. A distribuição da flora zonas definidas, é consequência dos diversos graus de tolerância das espécies em relação aos diferentes teores de salinidade e de suas variações, bem como o grau de adaptação à natureza do solo, à duração e ao grau de submersão (CARUSO, 1983).

4.9 - Fauna

A área em estudo está sob a influência direta da maré, sendo esta condição um aspecto seletivo, que impõe adaptação ao meio. O traçado da via Expressa Sul funciona como barreira, impedindo que haja migração para esta área, de alguma espécie não típica deste ambiente. Nas várias saídas a campo, não se constatou nenhuma espécie de répteis ou de qualquer outra forma de animal terrestre, a não ser a presença comum de um grande número de caranguejos pequenos, que se abrigam fazendo eles mesmos suas tocas no solo. Também se observou a presença da avifauna, tendo como espécies mais freqüentes, o Urubu-comum (*Coragyps atratus*); a fragata (*Fregata magnificens*); a gaivota (*Larus dominicanus*); o martim-pescador (*Ceryle torquata*) e o Quero-Quero (*Vanellus chilensis*).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 – Método Utilizado no Levantamento da Cobertura Vegetal e na Elaboração do Mapa Cadastral

5.1.1 - Atividades realizadas a campo

5.1.1.1 - Escolha da área

Ao realizar o reconhecimento da área, verificou-se que onde houve o plantio das vegetações típicas de mangue, formou-se manchas consideráveis destas vegetações. Já ao longo do aterro hidráulico onde não aconteceu o plantio, ocorre a presença destas espécies típicas de maneira escassa e com pequena estatura, enquanto que àquelas localizadas na área do experimento apresentam-se bem desenvolvidas. Com base nisso selecionamos a área deste estudo. Adotamos como critério o maior destaque de vegetação típica. Portanto a área definida deste estudo ficou sendo àquela em que ABRAHÃO (1998) realizou seu experimento.

5.1.1.2 - Divisão da área

Para melhor demonstrar a caracterização do revestimento vegetal da área de estudo, considerou-se necessário dividi-la em setores. As galerias¹ pluviais contidas na rodovia (ver mapa do cadastro da cobertura vegetal), foram utilizadas como limite entre um setor e outro. Obteve-se assim três setores. O Setor 1 limitado pelas galerias 1 e 2; o Setor 2 localizado entre as galerias 2 e 3, e o Setor 3 entre as galerias 3 e 4. Assim sendo chegou-se a resultados particularizados dos setores, que constituem o todo.

5.1.1.3 - Levantamento topográfico planialtimétrico

O levantamento planialtimétrico consiste em obter cotas topográficas e dimensão de áreas, ou seja, obtém-se dados verticais (diferenças de nível), e dados horizontais (distâncias e ângulos horizontais). Este levantamento topográfico (realizado em abril de 2002), possibilitou a determinação das manchas de ocorrências da vegetação e suas respectivas cotas, necessárias para a confecção do mapa cadastral. A referência de nível (RN) utilizada, foi a mesma adotada pela empresa responsável pela consultoria da obra do aterro hidráulico (Iguatemi). Como marco inicial utilizou-se as cabeceiras das galerias. Os materiais utilizados foram: teodolito marca Fuji, nível marca Pentax, caderneta de campo, estacas, marreta, trena, mira, tinta (branca e vermelha),

¹ Obras de artes correntes (termo utilizado na engenharia de construção de pavimentos rodoviários)

pincel e câmera fotográfica. As estacas foram pintadas de branco para melhor visualização e escreveu-se de vermelho as cotas e a identificação de cada estaca.

5.1.1.4 - Nível de maré

A oscilação do nível da água do mar foi observada a campo, obtendo medidas com o auxílio da mira em períodos de maré cheia, e confirmada com base nas tábuas de maré (em anexo), para que fosse possível verificar o grau de sua abrangência nos três setores, visto que a cota de ingresso de maré e a frequência com que esta se repete, entre outros fatores, determinam a zona de ocupação da área pelas espécies de mangue.

5.1.1.5 - Reconhecimento da vegetação de mangue e da vegetação pioneira

Esta etapa foi realizada com o auxílio de um profissional da UFSC, quando de sua visita à área de pesquisa. O reconhecimento das espécies foi feito mediante caminhar ao longo da área, além do uso de bibliografias. Estas observações juntamente com os dados, serviram como subsídios para a realização da análise e conseqüente caracterização da área em estudo.

5.1.2 - Atividades desenvolvidas no escritório

Através dos dados do levantamento feito no campo foi elaborada a planta cadastral das manchas de vegetações típicas de mangue, bem como a delimitação da área de estudo, utilizando o programa de computador Micro Station 95; micro computador; Plotter HP – Design Jet 750 C Plus; fotos da área; escalímetro; tábua de maré; calculadora científica e material bibliográfico.

5.2 - Avaliação da Persistência e do Desenvolvimento das Espécies Introduzidas na Pesquisa Anterior

Foram obtidas fotos (maio de 2002) dos três setores para documentar a situação atual da vegetação, bem como servir de registro documental. As fotos do experimento realizado por ABRAHÃO (1998), foram empregadas para auxiliar a análise do desenvolvimento da vegetação implantada.

Tendo sido confeccionada a planta cadastral, foi realizada a análise da cobertura vegetal, relacionando itens como: desenvolvimento da vegetação típica (altura e densidade), influência da maré, tipo de substrato, cotas topográficas e mosaico dos grupamentos vegetais.

5.3 – Verificação da Relação entre a Fertilidade do Substrato e a Presença das Espécies Introduzidas e Espontâneas

5.3.1 - Coleta de amostras e análise do substrato

O substrato é um outro fator importante, pois determina tanto a localização quanto o tipo de vegetação estabelecida. Foram coletadas amostras em diversas partes da área de estudo, num total de 17 amostras, à uma profundidade, julgada suficiente, de 0,10m, e enviadas à CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina), onde foram feitas as análises granulométrica e de fertilidade (laudo analítico em anexo). Os resultados de laboratório mostraram tratar-se de um substrato constituído predominantemente por 98% de areia, 2% de argila e 0% de silte, com baixo teor de matéria orgânica. Por se tratar de ambiente sob influência direta de maré o pH é alto girando em torno de 8%; sendo normal que o teor de matéria orgânica seja baixo, devido o fluxo e refluxo da maré.

No Setor 1 foram coletadas sete amostras do substrato. As três primeiras na área B1, pontos 1; 3 e 4 (ver mapa cadastral). Nesta área o teor de sódio varia de 1974 à 2331ppm, considerado alto, o que demonstra ser um ambiente com alto teor de salinidade. As cotas são baixas variando de 0,190mm à 0,250mm, favorecendo assim o ingresso de maré, onde tem-se um substrato constantemente lodoso, criando condições propícias para o desenvolvimento das espécies típicas de mangue (*Avicennias sp e Laguncularias sp*). Foram coletadas amostras nos pontos 7; 8; “a” e ponto “B” (ver mapa cadastral). Os pontos 7 e 8 apresentam alto teor de salinidade, com 2688 e 2373ppm respectivamente; devido a este fator as espécies que conseguem ali desenvolver-se são as *Avicennias sp e Laguncularias sp*. Localizam-se em cotas 0,400mm (ponto 7) e 0,300mm (ponto 8). O ponto “a” localizado em cota de 0,400mm, apresenta baixa salinidade com apenas 546ppm, ocorrendo a presença de *Laguncularias* esparsas com pequena estatura, algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*) e da batata-doce (*Ipomea sp*) sinalizando área de restinga, atribuída a baixa salinidade. Ponto “B”, marca a presença da *Spartina sp*, onde a cota está próxima de zero. Neste local a salinidade é de 2142ppm, considerada alta. O fator cota (em torno de 0,100mm), favoreceu o estabelecimento desta vegetação, pois preferem cotas baixas, resistindo por várias horas submersas sem comprometer seu desenvolvimento; demais espécies tem dificuldades em estabelecer-se em cotas tão baixas.

No Setor 2 foram coletadas quatro amostras. Pontos “a”; “A”; 1 e ponto “b”, respectivamente. No ponto “a” temos apenas 483ppm de sódio acusando baixa salinidade,

conforme resultados laboratoriais das amostras , em anexo. A baixa salinidade do substrato e a cota de 0,450mm onde se encontra, estão favorecendo a ocorrência de vegetação de transição, como juncos (*Juncus acutus*), algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*) e a batata-doce (*Ipomea sp*), além do grande desenvolvimento da grama bermuda (*Cynodon dactylon*). No ponto “A”, ocorre a *Spartina sp*, apresentando-se bem desenvolvida em cota baixa (em torno de 0,100mm), sendo que o teor de salinidade é alto chegando a 2394ppm. No ponto 1 temos 1890ppm de salinidade, onde localiza-se pequena mancha de *Avicennias*, com cota de 0,350mm. Logo acima encontram-se algumas *Laguncularias* esparsas de pequeno porte (altura média de 0,50m) em meio a grama bermuda (*Cynodon dactylon*), sinalizando o limite da área de vegetação de mangue. No ponto “b” tem-se 1848ppm de salinidade, com presença de *Laguncularias* praticamente anãs, conforme literaturas, medindo em média 0,40m em meio à grama bermuda (*Cynodon dactylon*), e cota de 0,350mm, sinalizando a transição para restinga.

Setor 3: coletadas seis amostras. Pontos “d”; 2; “b”; “a”; 1 e ponto “A”, respectivamente (ver mapa cadastral). Ponto “d” apresenta apenas 124ppm de sódio indicando baixa salinidade. Dá-se a ocorrência de poucas e esparsas *Laguncularias* com estatura média de 0,40m (consideradas anãs), em meio à grama bermuda (*Cynodon dactylon*). A cota é de 0,270mm. Logo acima aparecem as vegetações de restinga como a batata-doce (*Ipomea sp*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*). Ponto 2 apresenta 1449ppm de sódio, indicando alta salinidade. A cota está em torno de 0,270mm. Neste ponto há o desenvolvimento de *Avicennias*, chegando a 2,50m de altura. O substrato ali é bastante inconsolidado favorecendo o desenvolvimento desta espécie. Ponto “b” apresenta 1218ppm de sódio, com cota de 0,500mm. Ali ocorre *Avicennias* esparsas com porte em média de 0,80m e *Laguncularias* esparsas e praticamente rasteiras (altura média de 0,30m), em meio a grama bermuda (*Cynodon dactylon*), sinalizando o limite de desenvolvimento de vegetações típicas de mangue. Ponto “a” apresenta apenas 125ppm de sódio (baixa salinidade) e cota de 0,550mm. Ocorrem *Laguncularias* que além de esparsas apresentam pequena estatura (média de 0,30m de altura), em meio a grama bermuda (*Cynodon dactylon*). Devido aos fatores cota e salinidade mencionados, presencia-se neste ponto a ocorrência de espécies típicas de restinga (indicando zona de transição); tendo presente: juncos (*Juncus acutus*), amendoeira (*Terminália catapa*), batata-doce (*Ipomea sp*), cebolama (*Crinium kunthianum*) e picão (*Bidens pilosus*). Ponto 1 apresenta 2079ppm de sódio, indicando alta salinidade, e cota de 0,175mm, considerada baixa,

onde presencia-se um substrato inconsolidado. Esta é uma mancha de vegetação de *Avicennias* bem desenvolvidas, chegando algumas à três metros de altura. Em sua proximidade observa-se *Laguncularias* ainda com pequeno porte (0,70m em média). Ponto “A” apresenta o maior teor de salinidade de todas as amostras, com 2751ppm, conforme resultados das análises dos substratos, em anexo. Ali encontra-se a vegetação de *Spartina* a qual é a única mancha desta vegetação neste setor, tendo 32m² (ver tabela nº 3), área esta considerada insignificante se comparada as dos demais setores. Localiza-se na cota de 0,250mm.

Ainda com relação ao substrato é importante mencionar que observou-se a presença de lixo sólido ao longo dos setores, principalmente nos setores 1 e 2. Sua constituição é bastante variada, destacando-se a presença de papelão, plástico e madeira. A deposição destes materiais pode vir a causar asfixia dos pneumatóforos da vegetação típica de mangue, comprometendo seu desenvolvimento, além de causar impacto visual negativo (figura 9).



Figura 9 – Presença de lixo sólido depositado ao longo do aterro hidráulico pela população adjacente, comprometendo o desenvolvimento das vegetações de mangue. Representando o Setor 1, a figura mostra ao fundo a mancha de *Avicennias* (ponto 13 do mapa de cadastro da cobertura vegetal), apresentando bom desenvolvimento. Foto: maio de 2002.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 - Mapa Cadastral da Vegetação

6.1.1 - Informações obtidas nos mapas

Ao observarmos o mapa cadastral da cobertura vegetal, veremos que no Setor 1 há áreas distintas em relação às dos outros dois setores. As áreas B1, B2 e B3 (ver mapa cadastral da cobertura vegetal), apresentam um substrato constantemente lodoso, possuindo cotas baixas. A grande probabilidade a princípio era de que a *Avicennia* viesse colonizar quase por completo estas áreas, pois é a que melhor se adapta a estes ambientes lodosos, pelo fato de possuir raízes menos profundas e radiais, das quais surgem inúmeros pneumatóforos (raízes respiratórias, responsáveis pelas trocas gasosas – figura 10), juntamente com sua tolerância à alta salinidade. Segundo Oliveira (2001), o gênero *Avicennia* suporta um teor de salinidade de até 90%. A *Laguncularia*, por sua vez, apresenta raízes mais profundas, com número menor de pneumatóforos, se comparado a *Avicennia*, e portanto estabelecendo-se melhor em locais menos saturados e com menor influência de maré. Acontece que está ocorrendo um avanço do banco de areia (ver mapa cadastral e figura 11), e com isso a área B2 está sendo assoreada em virtude da deposição de areia pela ação da maré, diminuindo aos poucos esta área. Este fenômeno vem alterando tanto a cota como a textura do substrato, ocasionando a expansão da *Laguncularia* em prejuízo à *Avicennia*. Porém nas áreas B1 e B3 a *Avicennia* continua predominando sobre a *Laguncularia*.

Tabela 3. Área dos Grupamentos de Vegetação Típica de Manguezal, encontrada nos Três Setores Pesquisados

Vegetação Introduzida	Área (m ²)		
	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Mangue Misto (<i>Avicennia e Laguncularia</i>)	770,00	24,00	449,00
<i>Spartina</i>	524,00	330,00	32,00
Total	1.294,00	354,00	481,00

* A *Spartina sp* é uma espécie associada à vegetação de mangue

A tabela 3 apresenta a atual área das espécies vegetais que ali foram plantadas. O setor que mais se destaca é o Setor 1 com um total de 1.294m². A *Spartina*, espécie que auxilia no desenvolvimento dos ecossistemas de manguezais, apresenta-se com expressiva mancha nesta área de estudo, num total de 886m², enquanto que as vegetações típicas são responsáveis por 1.243m².



Figura 10 – *Avicennias* apresentando raízes radiais (pneumatóforos – responsáveis pelas trocas gasosas). Graças a este veículo de adaptação, estas conseguem se estabelecerem em ambientes saturados. Mancha de vegetação 13 do Setor 1. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

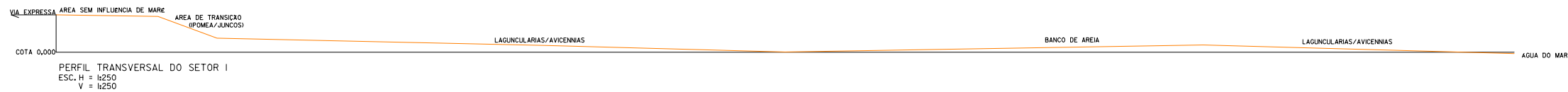
A figura 11, a seguir, apresenta a evolução do banco de areia localizado no Setor 1 da área de estudo. Durante os meses de pesquisa pôde-se observar que este fenômeno (deposição de areia pelo mar), está fazendo com que ocorra uma outra dinâmica no processo de sucessão vegetal. A área lodosa, que antes era praticamente acessível apenas às *Avicennias*, agora com sua gradativa redução, espécies vegetais oportunistas tendem a se instalarem ali.



Figura 11 – Banco de areia, com presença de *Laguncularias* e *Avicennias*. Ao fundo, área lodosa B2, do Setor 1, localizada em cotas mais baixas. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

A seguir temos os mapas elaborados, da cobertura vegetal da área de estudo, apresentando os setores 1, 2 e 3, individualizados para melhor demonstração da caracterização do revestimento vegetal. O mapa geral do cadastro, contendo juntamente os três setores, encontra-se em anexo.

Os mapas apresentam detalhes do revestimento vegetal da área como: localização das manchas das espécies vegetais ali plantadas por ABRAHÃO (1998), *Avicennias*, *Laguncularias* e *Spartina*; cotas topográficas em que as mesmas estão localizadas; perfil transversal de cada setor; demais aspectos físicos como nível da preamar, baixamar e nível médio da maré.

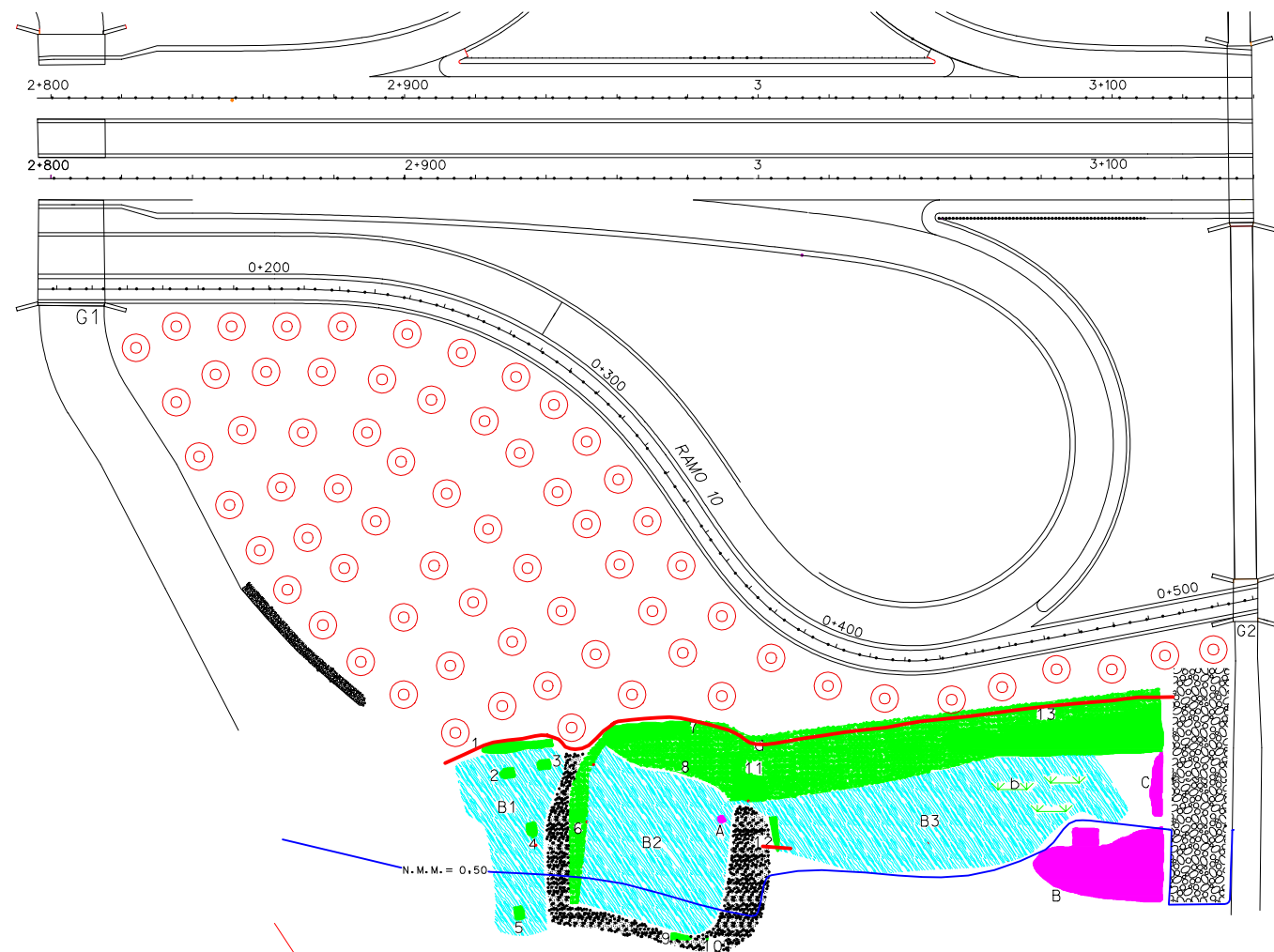


N. M.

SETOR I

COTAS (mm)

- AVICENNA E LAGUNCLARIA
 - 1 - 0,250 a 0,402
 - 2 - 0,200
 - 3 - 0,200
 - 4 - 0,190
 - 5 - 0,300
 - 6 - 0,840
 - 7 - 0,400
 - 8 - 0,300
 - 9 - 0,350
 - 10 - 0,350
 - 11 - 0,270 a 0,500
 - 12 - 0,650 a 0,750
 - 13 - 0,300 a 0,450
 - SPARTINA
 - A - 0,250
 - B - 0,002 a 0,138
 - C - 0,250 a 0,350
 - VEGETAÇÃO PIONEIRAS
 - 0,370 a 0,160
 - AVICENNA E LAGUNCLARIAS ESPARSAS
 - a - 0,400
 - b - 0,180
 - SUBSTRATO CONSTANTEMENTE LODOSO
 - B1 - 0,140
 - B2 - 0,160
 - B3 - 0,120
 - PATAMAR DE VEGETAÇÃO SEM INFLUENCIA DE MARE
- DEMAIS ASPECTOS FISICO DA AREA
- BANCO DE AREIA
 - NIVEL MEDIO DA MARE
 - LINHA DE PREAMAR
 - LINHA DE BAIXA MAR
 - LIMITE DA AREA ESTUDADA DE VEGETAÇÃO
 - ENRONCAMENTO DE PEDRA
 - G1 GALERIA 1
 - G2 GALERIA 2



SETOR I

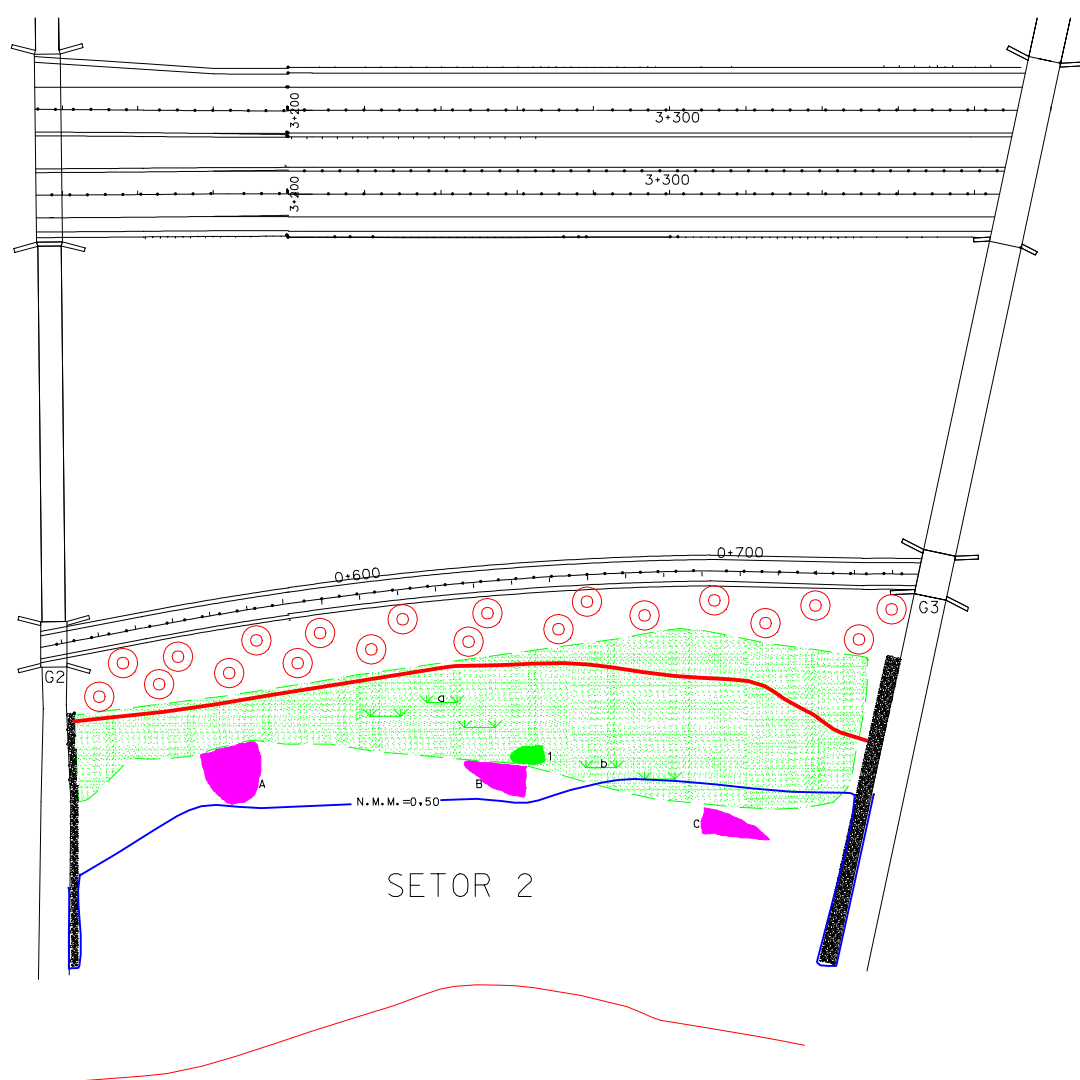
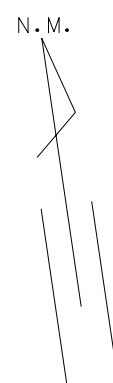
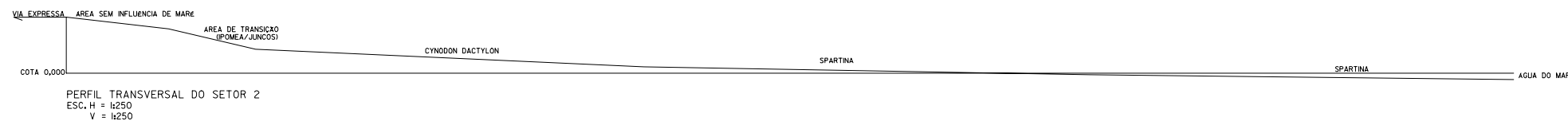
AREA INTERDIDAL - FRAÇÃO DA VIA EXPRESSA SUL - FLORIANÓPOLIS - SC
 CADRASTRO DA COBERTURA VEGETAL
 SETOR I

CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO / AGROECOSSISTEMAS
 AUTOR: JOÃO FELIZARDO DE MACEDO

DATA: JAN./2003

ESCALA: 1:2.000

FRANCHA 02



SETOR 2

COTAS (mm)

- AVICENNIA E LAGUNULARIA
1 - 0,350
- SPARTINA
A - 0,010 a 0,200
B - 0,350
C - 0,250
- VEGETAÇÃO PIONEIRAS
0,420 a 0,980
- AVICENNIA E LAGUNULARIAS ESPARSAS
a - 0,450
b - 0,350
- PATAMAR DE VEGETAÇÃO SEM INFLUENCIA DE MARE

DEMAIS ASPECTOS FISICO DA AREA

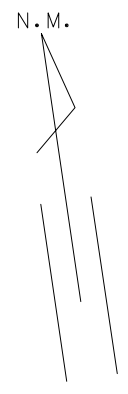
- NIVEL MEDIO DA MARE
- LINHA DE PREAMAR
- LINHA DE BAIXA MAR
- LIMITE DA AREA ESTUDADA DE VEGETAÇÃO
- ENRONCAMENTO DE PEDRA
- G2 GALERIA 2
- G3 GALERIA 3

AREA INTERDICAL - FRAÇÃO DA VIA EXPRESSA SUL - FLORIANÓPOLIS - SC
 CADRASTRO DA COBERTURA VEGETAL
 SETOR 2
 CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO / AGROECOSSISTEMAS
 AUTOR: JOÃO FELIZARDO DE MACEDO
 DATA: JAN./2003
 ESCALA: 1:2.000
 PRANCHA 03

VIA EXPRESSA AREA SEM INFLUENCIA DE MARE
 AREA DE TRANSICAO (IPOMEA/JUNCOS)
 AVICENNAS
 SPARTINA
 AGUA DO MAR

COTA 0,000

PERFIL TRANSVERSAL DO SETOR 3
 ESC. H = 1:250
 V = 1:250



- SETOR 3**
- COTAS (mm)
- AVICENNIA E LAGUNCULARIA
 - 1 - 0,175
 - 2 - 0,163 à 0,550
 - SPARTINA
 - A - 0,250
 - VEGETAÇÃO PIONEIRAS
 - 0,230 à 1,000
 - AVICENNIA E LAGUNCULARIAS ESPARSAS
 - a - 0,550
 - b - 0,500
 - c - 0,500
 - d - 0,270
 - PATAMAR DE VEGETAÇÃO SEM INFLUENCIA DE MARE
- DEMAIS ASPECTOS FISICO DA AREA
- NIVEL MEDIO DA MARE
 - LINHA DE PREAMAR
 - LINHA DE BAIXA MAR
 - LIMITE DA AREA ESTUDADA DE VEGETAÇÃO
 - ENRONCAMENTO DE PEDRA
- G3 GALERIA 3
 G4 GALERIA 4

AREA INTERDIDAL - FRAÇÃO DA VIA EXPRESSA SUL - FLORIANÓPOLIS - SC
 CADRASTRO DA COBERTURA VEGETAL
 SETOR 3

CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO / AGROECOSSISTEMAS
 AUTOR: JOÃO FELIZARDO DE MACEDO

DATA: JAN./2003
 ESCALA: 1:2.000
 PRANCHA 04

Esta área de estudo, por localizar-se em uma baía, recebe direta e constantemente a influência da maré. Esta alta influência da maré com pouca contribuição de água doce, tem a ver com a ausência da espécie introduzida, *Rhizophora mangle*, ao longo de todo o aterro hidráulico. Segundo literaturas, a mesma não suporta altos índices de salinidade, preferindo locais protegidos da ação direta da maré, e de maneira geral desenvolvem-se ao longo das vias fluviais em ambientes lodosos salobros.



Fonte: Iguatemi

Figura 12 - Foto aérea – Aterro hidráulico Via Expressa-Sul. Florianópolis – SC.
Escala do voo 1:8.000 Ano 2002.

A figura (12) mostra as manchas de vegetação nos três setores. Ocupando a linha de frente em torno do nível médio de maré, está a *Spartina* (principalmente nos setores 1 e 2). No

Setor 1 vê-se o banco de areia, o qual retém a água do mar na preamar, gerando um substrato lodoso. Estão presentes as galerias (canais construídos pelo projeto de engenharia), as quais utilizamos como demarcação entre os setores.

Tabela 4. **Altura da Maré (quando da preamar)**

Setor	altura média (m)	pontos medidos
1	0,60	1; 7 e 13 (ver mapa cadastral – Setor 1)
2	0,50	“a” e 1 (ver mapa cadastral – Setor 2)
3	0,50	“a” e 2 (ver mapa cadastral – Setor 3)

A tabela 4 representa a altura média da maré nos setores. Quando acontece a preamar (maré alta), o nível máximo da maré chega à 0,60m de altura média, na extremidade do Setor 1 (pontos 1; 7 e 13), encobrendo totalmente plantas de até um metro de altura, localizadas no interior deste setor. No Setor 2 chega com 0,50m de altura média, nos pontos medidos (“a” e 1). Assim como no Setor 2, o Setor 3 não chega a ser totalmente inundado pelas águas da maré cheia, chegando no ponto extremo da preamar com ação mínima (ver mapa cadastral – linha de preamar), entretanto nos pontos medidos (“a” e 2) temos uma altura média da maré de 0,50m.

O Setor 1, dentre os setores, é o que maior vocação tem para o desenvolvimento de manguezal. Primeiro, porque o limite da maré cheia abrange a totalidade do setor, dando poucas chances à espécies invasoras. Segundo, as áreas B1, B2 e B3, por estarem em cotas baixas (média de 0,140m) retêm por mais tempo a água do mar, tornando-as um ambiente excessivamente lodoso, dificultando o aparecimento de espécies que não possuam adaptações a tais condições. Terceiro, além da expressiva área de vegetação típica de mangue ali existente, conforme tabela 3, que é de 770m², é o setor que continua a apresentar o surgimento de novas plântulas, num ritmo mais acelerado que o dos dois outros setores. Este setor apresenta uma área de 524m² de vegetação de *Spartina*. Literaturas mostram que a *Spartina* exerce um papel fundamental no desenvolvimento destes ambientes, pois desenvolvem-se em geral paralelo à linha de costa protegendo assim o ambiente contra a lixiviação, retendo sedimentos, criando portanto condições favoráveis ao desenvolvimento de manguezais (figura 13). Um outro aspecto é o total de área das espécies ali introduzidas. Se somarmos a área de vegetação típica de mangue

com a da *Spartina*, obteremos um total de 1294m², enquanto que os setores 2 e 3 apresentam um total de 354m² e 481m² respectivamente (ver tabela 3). Pode-se assim afirmar que a soma dos setores 2 e 3, tem como resultado aproximadamente 64% do Setor 1. Estes dados confirmam a forte predisposição que possui este setor para que continue a desenvolver-se como ambiente de manguezal. Em cotas mais elevadas e mais afastadas da linha de maré encontra-se as vegetações pioneiras como: salsa-da-praia (*Ipomea pés-caprae*), batata-doce (*Ipomea sp*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), juncos (*Juncus acutus*), grama bermuda (*Cynodon dactylon*), gramínea rasteira (*Sinódum portulaca*) e o algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*), estas sinalizando zona de restinga (figura 14).



Figura 13 - Desenvolvimento da vegetação de *Spartina*, favorecendo a criação de novos ambientes propícios ao desenvolvimento do manguezal. Ponto B, Setor 1. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

A *Spartina* plantada se expandiu no sentido paralelo à linha de costa. Algumas *Avicennias* estão se desenvolvendo em meio à *Spartina*. Quando acontece a preamar, este local (figura 13) fica totalmente submerso, com altura de maré em torno de 1,10m.



Figura 14 - Zona de transição, apresentando vegetações de restinga, localizadas em cotas mais elevadas. Em destaque a *Hibiscus tiliaceus*. Setor 1 da área de estudo. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

A *Hibiscus tiliaceus* ou algodoeiro-do-mangue como é popularmente conhecida, é um dos indicadores da extremidade da área do manguezal. Junto à *Hibiscus* podemos observar (figura 14) a *Laguncularia* praticamente rasteira, planta esta que também indica o limite do manguezal. O local que a foto ilustra situa-se mais afastado da linha de maré, em cotas mais elevadas. Ao fundo vê-se uma mancha de *Laguncularias* com *Hibiscus* entremeadas.

No Setor 2 entre os pontos B e C (manchas de *Spartinas*) pode-se observar o surgimento de várias plântulas de *Avicennias* e *Laguncularias* (medindo aproximadamente 0,30m). Como já dito, a *Spartina* tem como função fixar sedimentos, e sendo assim sua presença vem contribuindo para o crescimento das mesmas. Os resultados das amostras comprovaram que em cotas mais elevadas o teor de salinidade é menor, tendo a presença das vegetações pioneiras (ou de transição); ao mesmo tempo que em cotas mais baixas e conseqüentemente com maior influência de maré o teor de salinidade aumenta, propiciando o desenvolvimento das espécies introduzidas. Em cotas mais elevadas e mais afastadas da linha de maré há vegetações pioneiras

como: salsa-da-praia (*Ipomea pés-caprae*), batata-doce (*Ipomea sp*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), picão (*Bidens pilosus*), juncos (*Juncus acutus*), grama bermuda (*Cynodon dactylon*), amendoeira (*Terminália catapa*), cavalinha (*Equisetum giganteum*) e o algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*), todas indicadores de zona de transição (restinga).

Setor 3 apresenta os pontos 1 e 2 como as únicas manchas de vegetação típica. Nestes pontos ocorrem o desenvolvimento de *Avicennias* e *Laguncularias* com salinidade alta em torno de 2000ppm, em cotas relativamente baixas, em torno de 0,200mm. Há pontos que apresentam índices de salinidade muito baixos. Ponto “d” com 124ppm e ponto “a” com 125ppm, favorecendo as espécies de transição. O ponto “b”, apesar de estar em cota de 0,500mm, apresenta salinidade de 1218ppm, isto devido a geomorfologia. Trata-se da presença de um pequeno patamar de areia ali formado (possui aproximadamente 0,30m). No período de maré cheia, este local recebe a água do mar, porém na vazante a mesma é retida por mais tempo devido à este obstáculo. A *Spartina* tem pouca presença neste setor, apenas na mancha “A”, onde a salinidade está em torno de 2751ppm e cota de 0,250mm, com área de 32m²; se presente em maior escala poderia com certeza favorecer o surgimento de novos ambientes propícios a instalação de novas plântulas de vegetação típica. Como é de se esperar, a *Spartina*, ocupa sempre a primeira zona, ficando em frente das demais associações vegetais, observado nos três setores. Verificou-se que a grama bermuda (*Cynodon dactylon*) apresenta uma altura variando entre 0,30 e 0,40m, bem adensada (figura 15), dominando praticamente todo o setor. A exemplo dos demais setores, as espécies sensíveis à alta salinidade desenvolvem-se em cotas mais elevadas, entre elas estão: salsa-de-praia (*Ipomea pés-caprae*), batata-doce (*Ipomea sp*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), picão (*Bidens pilosus*), juncos (*Juncus acutus*), amendoeira (*Terminália catapa*), algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*) e a já citada grama bermuda.



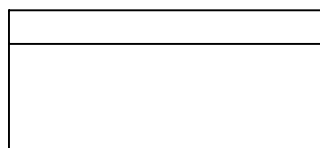
Figura 15 - Presença maciça da grama bermuda (*Cynodon dactylon*), apresentando altura de até 0,40m. Ao fundo, mancha de vegetação de *Avicennia* – ponto 2 do mapa cadastral, Setor 3. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

A forte presença da *Cynodon dactylon* neste ambiente, nos leva a pensar se ela eventualmente poderia substituir a *Spartina*. Sabe-se que a *Spartina* é uma coadjuvante no processo de desenvolvimento dos manguezais, que juntamente com as vegetações típicas caracterizam este ecossistema. Estudos à este respeito devem ser aprofundados, pois tal assunto tem grande relevância, à medida que, nesta fase de estudo não foi possível chegar a uma conclusão ou hipótese satisfatória.

6.1.2 - Percentagem de cobertura vegetal típica, nos três setores

Para obter-se o percentual de cobertura vegetal introduzida (*Spartina*, *Lagunculariae* e *Avicennia*) em cada setor, considerou-se o total da área destas vegetações em relação a área do setor sob influência de maré, por meio da expressão:

$$P = (A_v / A_m) \cdot 100$$



Em que:

P = Percentagem de cobertura vegetal típica (%)

A_v = Área total de vegetação típica no setor

A_m = Área do setor sob influência da maré

Onde portanto temos a tabela 5 apresentando o total de área de cada setor que possui potencial para desenvolver-se como ambiente de manguezal (área sob influência de maré). Onde o total de área de cobertura de vegetação típica de cada setor é relacionada a esta área de abrangência de maré. Isto nos dá a percentagem de cobertura de vegetação típica nos setores.

Tabela 5. Percentagem da Área sob Influência da Maré Coberta por Vegetação Típica de Manguezal, nos Três Setores

	A_v (m²)	A_m (m²)	P (%)
Setor 1	1.294	9.722	13,30
Setor 2	354	5.091	6,95
Setor 3	481	14.071	3,41

Dos setores, o Setor 1 é o que apresenta o melhor índice de cobertura de vegetação típica, com 13,3% da área sob influência de maré, com grande possibilidade em aumentar este índice. Observou-se que nos pontos 1; 7; 8 e 11 tem ocorrido um bom desenvolvimento destas vegetações. Particularmente entre os pontos 7 e 8, ocorreu surgimento de novas plântulas de *Laguncularia* ao longo dos meses de estudos, o mesmo vem acontecendo nos locais B1, B2 e B3.

Os demais setores apresentam 6,95% (Setor 2) e 3,41% (Setor 3), além de que, a área de expansão de vegetação típica nestes setores dá-se num ritmo mais lento, em relação ao Setor 1.

6.1.3 - Desenvolvimento da vegetação

Como já dito, nesta área de estudo, foi realizado um experimento por ABRAHÃO (1998), no qual foram testadas técnicas para introdução de espécies típicas de manguezais, visando vegetar a área criada pela implantação da rodovia Via Expressa-Sul. Neste presente estudo, considerado um complemento necessário, objetivamos caracterizar o revestimento vegetal atual, analisando o desenvolvimento e permanência das espécies que ali foram introduzidas. Segundo ABRAHÃO (1998), foram testados plantio de propágulos de *Avicennia*

em diferentes substratos em viveiro de mudas. Em área aberta, fixou-se propágulos da mesma espécie sem e com proteção artificial com garrafas de polietileno. Também foi realizado plantio direto de mudas das espécies *Avicennia schaueriana*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*. Além das espécies arbóreas, nesta mesma área foi testado o plantio da gramínea *Spartina alterniflora*, que ocorre naturalmente associada com o manguezal, contribuindo para a formação deste ecossistema. Os resultados mais satisfatórios foram obtidos com o plantio de propágulos com proteção, fixados diretamente na saia do aterro, e com o desenvolvimento de *Spartina alterniflora* retirada de área natural e replantada na área teste. Estas duas últimas metodologias foram consideradas como sendo a melhor opção em relação ao custo ambiental e econômico objetivando acelerar o processo de ocupação de manguezal na saia deste aterro.

Setor 1: *Avicennias* – apresentam-se bem desenvolvidas com altura média de 1,80m, diâmetro basal chegando em alguns casos a 0,15m, e bem agrupadas. Na mancha de vegetação número 13 (do mapa cadastral), estas predominam em relação as *Laguncularias*. Nas áreas mais pantanosas e próximas à linha de maré, há também o predomínio desta vegetação. No ponto “b”, onde indica vegetação típica esparsas, localiza-se apenas a *Avicennia*, por ser um ambiente lodoso, existindo forte tendência em formar um denso agrupamento.

Laguncularias – apresentam o seu melhor desenvolvimento neste setor, principalmente nas manchas de vegetação do mapa cadastral indicadas pelos números “7” e “11”. Nestes pontos estas se sobressaem em relação às *Avicennias*, com altura média de 1,20m, e diâmetro basal de 0,07m em média. Entre os pontos “7” e “8”, onde no mapa indica vegetação típica esparsas, há também o predomínio da *Laguncularia*, com altura média de 0,50m, as quais vêm se multiplicando. A *Laguncularia*, como sempre, define o limite da área de vegetação típica, pois preferem locais mais afastados da linha de maré e menos saturados.

Spartina – estas preferem as cotas mais baixas do terreno, junto à linha média de maré ou abaixo da mesma. Resistem bem à salinidade, podendo ficar submersas por várias horas, quando da ocorrência da maré alta, sem no entanto comprometer seu desenvolvimento. Tem sua maior área no Setor 1 (524m² - tabela 3), seguido do Setor 2 (330m² - tabela 3) e uma pequena área no Setor 3 (32m² - tabela 3).

Rhizophora mangle – como já dito, esta espécie não conseguiu sobreviver devido a um dos fatores presente que é o alto teor de salinidade, ao longo dos setores.

Setor 2: *Avicennias* – Na mancha de vegetação, ponto 1 do Setor (figura 16), predominam em relação as *Laguncularias*, com altura média de 1,50m, diâmetro basal chegando até 0,09m. Os pontos “a” e “b”, representam vegetações típicas esparsas com porte médio de 0,40m, onde coexistem *Avicennias* e *Laguncularias* (prevalecendo as *Laguncularias*), em meio a grama bermuda (*Cynodon dactylon*).



Figura 16 – *Avicennias*, ponto 1 do Setor 2 (mapa cadastral – Setor 2); em frente tem-se a mancha de *Spartina* do ponto B deste setor. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

Este Setor apesar de apresentar significativa área *Spartina* (330m² - tabela 3), por outro lado apresenta apenas 24m² de vegetação típica de mangue. A razão disso talvez resida no fato de não ter sido plantado mudas suficientes, ou algum outro fato não determinado, tenha causado a existência de tão diminuta área de vegetação típica neste setor.

Laguncularias – apresentam-se esparsas, localizadas nos pontos “a” e “b”, com porte médio de 0,40m, indicando o limite da área de manguezal.

Spartina - possui bom desenvolvimento (figura 17). A área neste setor é bem significativa, apresentando três manchas desta vegetação: pontos A, B e C, num total de 330m².



Figura 17 - Mancha de vegetação de *Spartina*, ponto A – Setor 2. Observa-se a presença de plântulas de *Laguncularias* e *Avicennias* em meio à esta vegetação, num ambiente bastante lodoso. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

Setor 3: *Avicennias* – ponto “1” (ver mapa cadastral), nesta mancha predomina esta vegetação em relação às *Laguncularias*, possuindo uma altura média de 2,50m, com diâmetro basal chegando em alguns casos a 0,12m (figura 18). Uma outra mancha expressiva encontra-se no ponto “2”, com grande predomínio destas em relação às *Laguncularias*, tendo altura média de 1,70m, e diâmetro basal chegando até 0,09m (figura 19).

Nas vegetações típicas esparsas indicada no mapa, constatou-se que aproximadamente 50% são *Avicennias* e os outros 50% *Laguncularias*. As *Avicennias* mostram-se mais

desenvolvidas, possuindo em média 0,60m de altura, enquanto que as *Laguncularias* apresentam-se quase que rasteiras com 0,40m de altura média. Quanto a *Spartina*, constatou-se uma pequeníssima área de 32m² (figura 20).



Figura 18 - Ponto 1, Setor 3. Mancha de vegetação de *Avicennias*, algumas chegando à três metros de altura. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

Além da mancha de vegetação típica ilustrada pela figura 18, observa-se a cobertura vegetal composta por *Laguncularias* rasteiras, juncos e grama bermuda, sinalizando zona de transição.

A figura (19) a seguir, refere-se ao ponto 2 do Setor 3, conforme mapa cadastral. Exatamente neste ponto que ilustra a figura, quando acontece a preamar, a água chega em torno de 0,40m, diminuindo de altura em direção a Via Expressa. O setor não chega a ser inundado totalmente pela preamar, e na extensão máxima de sua abrangência, apresenta uma altura em torno de 0,10m de altura. Diferentemente do Setor 1 por exemplo, em que a preamar inundando totalmente o setor, chega na extremidade do mesmo com altura em torno de 0,60m.



Figura 19 - Ponto 2, Setor 3. Mancha de vegetação de *Avicennias*, apresentando bom desenvolvimento. Percebe-se a influência da maré. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

Neste setor a maré atua com menor intensidade em comparação aos dois demais. Esta é uma das razões que faz com que ocorra não só a pequena mancha de *Spartina*, conforme figura 20 adiante, mas também favorece a continuidade do estabelecimento das vegetações pioneiras. Além das vegetações que caracterizam restinga, as *Laguncularias* praticamente rasteiras ali presentes, demarcam a área do desenvolvimento do ecossistema de manguezal.



Figura 20 – Detalhe de uma pequena e única mancha de *Spartina* (ponto A, Setor 3). Observa-se também a presença de algumas *Avicennias* e *Laguncularias* esparsas. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis. Foto: maio de 2002.

6.1.4 - Vegetação pioneira na área de estudo

Primeiramente convém dizer o que isso significa. Pioneiras, “são vegetações constituídas de espécies colonizadoras de ambientes instáveis ou em fase de estabelecimento, isto é, áreas subtraídas naturalmente a outros ecossistemas ou surgidas em função da atuação recente ou atual dos agentes morfodinâmicos e pedogenéticos. Desempenham papel de preparar o meio à instalação subsequente de espécies mais exigentes ou menos adaptadas às condições de instabilidade” (Secretaria de Estado, Atlas escolar de Santa Catarina, 1991).

As espécies pioneiras crescem em locais mais afastados da linha de maré, e em cotas mais altas; compõe-se de uma série de espécies arbustivas e herbáceas, caracterizando um ambiente de transição. A princípio suas sementes chegaram por dispersão através da fauna e/ou carreadas pelas marés.

Elas estão distribuídas ao longo dos três setores. Foi constatada a presença de espécies como: salsa-da-praia (*Ipomea péscaprae*), batata-doce (*Ipomea spp.*), cebolama (*Crinum kunthianum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), maria-mole (*Torrubia olfersian*), picão (*Bidens*

pilosus), juncos (*Juncus acutus*), grama bermuda (*Cynodon dactylon*), amendoeira (*Terminália catapa*), gramínea rasteira (*Sinodum portulaca*) e o algodoeiro-do-mangue (*Hibiscus tiliaceus*).

Destas citadas, as que geralmente se associam aos ambientes de manguezais são a *Hibiscus tiliaceus* e *Acrostichum aureum*, o que por esta razão poderiam ser aceitas como espécies típicas, porém esta hipótese não é aceita pois não apresentam raízes modificadas, nem tendência à viviparidade (LOPES, 1999).

Constatou-se também a presença da cavalinha (*Equisetum giganteum*), que segundo literaturas, é uma espécie vegetal, que além de ter uso medicinal é representante de um dos grupos vegetais mais antigos da Terra (figura 21).



Figura 21 - Presença da cavalinha – Setor 2. Aterro hidráulico, baía sul, Florianópolis.
Foto: maio de 2002.

Nesta figura, também podemos observar a presença de lixo depositado pela população adjacente. Uma das ações para melhorar o desenvolvimento deste ecossistema ali projetado, diz respeito à conscientização da comunidade com relação a importância deste ambiente de manguezal, tanto para a cadeia alimentar oceânica como para o Homem.

Ao dialogar com um certo pescador da região, ele me relatou que em décadas passadas

era comum pescar grande quantidade de peixes e camarões próximo à costa. Hoje em dia, torna-se necessário deslocar-se com embarcações para mais distante da costa para capturá-los. Dizia-me ainda que, somente próximo aos manguezais e desembocaduras de rios pode-se ainda hoje pescar algum tipo peixe e camarões. Vê-se assim, a importância que têm os manguezais, não só para a população costeira, mas também servindo como base da cadeia alimentar oceânica.

Diz um anônimo pescador carioca: “ao meio dia o mar vem almoçar no mangue, e à tarde o mangue envia o lanche para o mar”.

7. CONCLUSÃO

O estudo realizado por ABRAHÃO (1998), contribuiu para a formação do atual aspecto da área. Nos setores onde houve o plantio das espécies típicas de mangue, ocorreu uma ocupação destacada destas espécies, enquanto que em áreas ao longo do aterro, onde não houve o plantio destas, encontramos-as com pequena estatura além de escassas.

As vegetações típicas plantadas abaixo do nível médio da maré, até o momento apresentam-se pouco desenvolvidas.

A *Avicennia* e *Laguncularia* concentram-se entre as linhas de preamar e nível médio da maré; as plantadas inicialmente próximo à linha da baixamar não prosperaram.

A *Spartina* plantada, expandiu-se em torno do nível médio da maré, podendo ser plantada nesta cota.

Portanto a *Spartina* deveria ser plantada no nível médio da maré, e a *Avicennia* e *Laguncularia* bem atrás desta.

Estudos como este tem grande importância em relação a custos econômicos, pois sempre que o DER (Departamento Estadual de Estradas de Rodagem) ou outro órgão qualquer, desenvolverem projetos costeiros com finalidade de vegetar áreas semelhantes a esta, com certeza deverá anexar em seus projetos de estudos, mapas cadastrais como estes gerados neste trabalho.

8. RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

- Recomenda-se estabelecer programas de educação ambiental envolvendo as escolas e a comunidade local, através de discussão de temas e realizações de atividades direcionadas ao meio ambiente, objetivando minimizar os impactos de origem antrópica, principalmente os relacionados com a deposição de lixos sólidos e de queimadas, que ali ocorrem.
- Recomenda-se monitorar o processo de evolução do banco de areia no Setor 1, e a conseqüente alteração geomorfológica do local e sua implicação no processo do revestimento vegetal.
- Realizar estudos mais específicos à respeito da *Cynodon dactylon*, como por exemplo, investigar o porquê de sua maciça presença neste ambiente competitivo e a origem de seu estabelecimento.
- Sugere-se que sejam (re) introduzidas mais mudas de *Spartina*, acrescentando mais área desta vegetação, em especial no Setor 3, onde verifica-se uma pequena área desta. Pois entendemos que esta vegetação cria um ambiente favorável ao desenvolvimento de áreas de manguezais. Segundo ABRAHÃO (1998), o processo de formação de uma nova área de manguezal, “pode ser acelerado se houver uma maior proteção destas áreas com *Spartina*.”

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, G.R. **Técnicas para a implantação de espécies nativas de manguezal em aterro hidráulico visando a recomposição de ecossistemas costeiros (Via Expressa-Sul, Ilha de Santa Catarina, Brasil)**. 1998. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CAMARGO, L.P. **Proposta de zoneamento ambiental para os manguezais do Rio Ratoes, Saco Grande e Rio Tavares, Ilha de Santa Catarina: através do geoprocessamento como subsídio ao gerenciamento costeiro (GERCO) de Santa Catarina**. 2001. 220 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CARUSO, M.M.L. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais**. 1.ed. Florianópolis: Ufsc, 1983. 158 p.

_____. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais**. 2.ed. Florianópolis: Ufsc, 1990. 258 p.

CITRON, G. **Los Mangares de Santa Catarina. Informe Técnico**. Oficina Regional de Ciência e Tecnologia para América Latina y el Caribe de UNESCO y la Universidade Federal de Santa Catarina. 1981. UNESCO/UFSC. 67p.

CITRON, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Mangrove Forest: Ecology and Response to Natural and Man Induced Stressors**. Marine Science, UNESCO, n.23, appendix 1, p.87-110, 1983.

_____. Ecology and Management of New World Mangroves. In: **Coastal Plant Communities of Latin America**. Academic Press, San Diego. Seeliger, U. (ed). 1992. pp 233-258.

CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA. **Projeto de duplicação da rodovia SC 401**. Florianópolis, 2000. Relatório Ambiental.

CRUZ, O.A. **Ilha de Santa Catarina e o Continente Próximo. Um Estudo de Geomorfologia Costeira**. Florianópolis: Ufsc, 1998.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM. **EIA/ RIMA: SC 406, Via Parque**. Florianópolis, 1995. Relatório.

FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da Língua Portuguesa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

LACERDA, L.D. Manguezais: Florestas de Beira-Mar. **Ciências Hoje**, Rio de Janeiro, V.3, n.13, p.63-70. 1984.

LACERDA, L.D.; CONDE, J.E.; BACON, P.R.; ALARCÓN, C.; D’CROZ, L.; KJERFVE, B.; POLANIA, J. & VANNUCCI, M. 1993. Mangrove ecosystems of Latin América and the aribbean: a Summary. In: **Conservation and sustainable utilization of mangrove orests in Latin America and Africa Regions**. 1993. v. 2. International Society for Mngrove Ecosystems (ITTO/ISME). Lacerda, L.D. & Field,C.D.(Eds). Okinawa.

LACERDA, L.D. **Trace metals biogeochemistry and diffuse pollution in mangrove ecosystems**. ISME mangrove ecosystems occasional papers n.2. 65p.1998.

LAMBERTI, A. **Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém**. São Paulo, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1969. Boletim n. 317, Botânica n. 23.

LOPES, E.W.B. **Ocupação humana em áreas de manguezal: o caso do manguezal da Palhoça**. 1999. 138 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MACIEL, N.C. Alguns aspectos da ecologia do manguezal. In: **Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste**. Recife, 1991. 106 p. (Série Publicações Técnicas n.3).

MARIOTTI, S.R. **Manguezais catarinenses: uma proposta de preservação através da educação ambiental**. Monografia (Especialização em Educação Ambiental), Universidade de Brasília, 1987.

MASTALLER, M. **Utilization of mangroves florests**. Natural resources and development. Germany , 1995, v. 42.

MASUTTI, M.B. **O Manguezal do Itacorubi como barreira biogeoquímica: Estudo de Caso**. 1999. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MITSCH, W.J. & GROSSELINK, J.G. Mangrove wetlands. In: **Wetlands**. Eds Mitsch, W.J. And J. G. Grosselink. Van Nostrand Reinhold. New York, 1986.

MORAES, B.C. **O ecossistema de manguezal**. Disponível em: http://www.geocities.com/bece_pa/abordagem.htm. Acesso em: 10 maio 2003.

ODUM, E.P.; MC IVOR, C.C. & SMITH, T.J. **The ecology of the mangroves of South Flórida: a community profile**. U.S. Fish and Wildlife Service Office of Biological Services, Washington, D.C., FWS/PBS. 1982.

OLIVEIRA, C.P.L. **Análise da evolução temporal do manguezal do Rio Tavares (Ilha de Santa Catarina, SC): utilizando a foto–interpretação**. 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PANITZ, C.M.N. **Manguezais de Santa Catarina (limite austral): estrutura, função e manejo**. Concurso Público, Prof. Titular (Depto. de Biologia), 1993. 173 f. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

_____ **Manguezais: uma síntese dos principais aspectos**. Universidade Federal de Santa Catarina: Mimeo. Florianópolis, 1995.

_____ **Principais tensores no manguezal do Itacorubi**. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Limnologia**. Florianópolis, 1997.

REITZ, R. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. In: **Sellowia, Itajaí**, n.13,p.17-115, 1961.

RUFINO, G.A. **Proteção jurídica do litoral: o caso dos mangues brasileiros**. 1981. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado – Atlas Escolar. Florianópolis: IOESC, 1991. 135 p.

SCHAEFFER – NOVELLI, Y. Manguezais brasileiros: região sudeste – sul. In: **I Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira**. 1987. Cananéia. Anais. São Paulo: ACIESP, 1: p.78.

_____ **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. Caribean Ecological Research. São Paulo. 1995.

_____ **Manguezal, os dispositivos legais como instrumento da conservação**. In: **Anais do V Simpósio sobre Ecossistemas Brasileiros: conservação**. 2000, Vitória. ACIESP, vol – II.

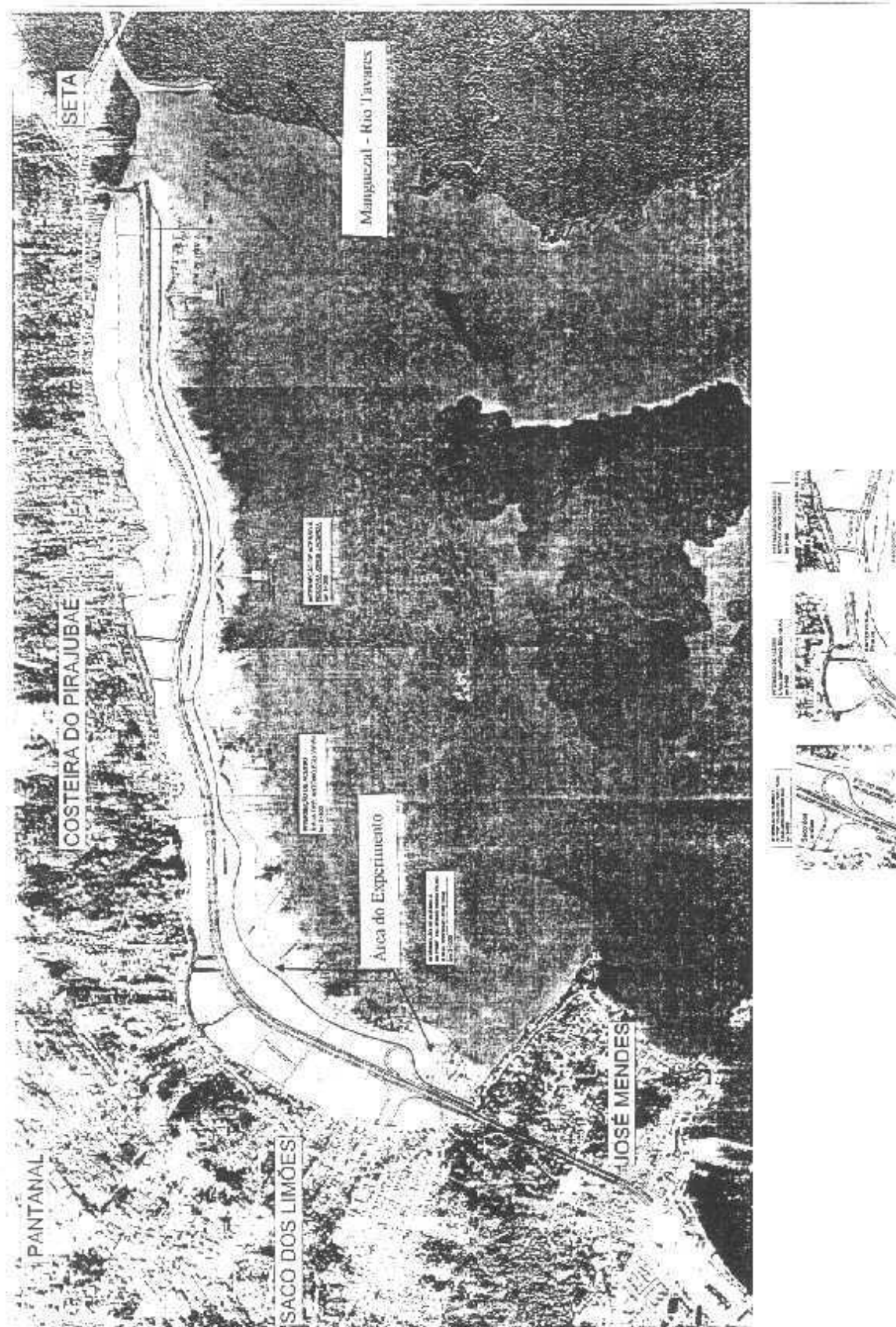
SIERRA, L.B. & SORIANO-SIERRA, E.J. Mangrove swamps and coastal lagoons: use and stressors. In: **Proc. 4th. Symp. on Coastal and Ocean Management, ASCE/** Baltimore, 1985.

SOUZA SOBRINHO, R.J.; BRESOLIN, A.; KLEIN, R.M. **Os manguezais da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Insula, 1969. n. 2. Universidade Federal de Santa Catarina.

SPALDING, M. **The global distribution and status of mangrove of ecosystems**. Disponível em: <http://www.crc.gso.uri.edu/comm/ic/lcmangspalding.htm>

TEIXEIRA, F. **Intervenções urbanas em áreas de preservação permanente – repercussões sócio-ambientais. O caso dos manguezais do Rio Itacorubi e do Rio Tavares – Ilha de Santa Catarina - SC, Brasil**. 1998. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina.

10. ANEXO 1- Visão panorâmica das regiões adjacentes à área de estudo



BRASIL/IBGE



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA
COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA
GERÊNCIA DE APOIO LABORATORIAL
LABORATÓRIO FÍSICO QUÍMICO E BIOLÓGICO

LAUDO ANALÍTICO

INTERESSADO	:	ANTÔNIO AUGUSTO ALVES PEREIRA			
REMETENTE	:	EM MÃOS			
ENDEREÇO	:				
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS	UF	:	SC
MATERIAL	:	SOLO			
DATA ENTRADA	:	25 / 07 / 2003	DATA SAÍDA	:	07 / 08 / 2003

N° LABORATÓRIO	1990	1991	1992	1993	X
CÓDIGO DA AMOSTRA	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	X

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS				UNIDADE
Areia grossa (2 - 0,2 mm)	11,0	62,0	20,0	8,90	%
Areia fina (0,2 - 0,05 mm)	87,0	37,0	78,0	87,10	%
Silte (0,05 - 0,002 mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Argila (< 0,002 mm)	2,00	1,00	2,00	4,00	%

OBS: A amostra foi coletada pelo interessado


 Clóvis Gerhart De Bem
 Químico - CRQ 131.00011



LAUDO ANALÍTICO

INTERESSADO	:	ANTÔNIO AUGUSTO ALVES PEREIRA			
REMETENTE	:	EM MÃOS			
ENDEREÇO	:				
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS	UF :	SC	
MATERIAL	:	SOLO			
DATA ENTRADA	:	25 / 07 / 2003	DATA SAÍDA	:	07 / 08 / 2003

Nº LABORATÓRIO	1994	1995	1996		X
CÓDIGO DA AMOSTRA	S1-5	S1-6	S1-7		X

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS			UNIDADE
Areia grossa (2 - 0,2 mm)	10,0	15,0	16,0	%
Areia fina (0,2 - 0,05 mm)	87,0	84,0	82,0	%
Silte (0,05 - 0,002 mm)	0,00	0,00	0,00	%
Argila (< 0,002 mm)	3,00	1,00	2,00	%

OBS: A amostra foi coletada pelo interessado.


Clóvis Guimarães De Bem
Químico - CRQ 131.00011



LAUDO ANALÍTICO

INTERESSADO	:	ANTÔNIO AUGUSTO ALVES PEREIRA			
REMETENTE	:	EM MÃOS			
ENDEREÇO	:				
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS	UF	:	SC
MATERIAL	:	SOLO			
DATA ENTRADA	:	25 / 07 / 2003	DATA SAÍDA	:	07 / 08 / 2003

N° LABORATÓRIO	1997	1998	1999	2000	X
CÓDIGO DA AMOSTRA	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	X

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS				UNIDADE
Areia grossa (2 - 0,2 mm)	19,0	13,0	15,0	11,0	%
Areia fina (0,2 - 0,05 mm)	79,0	84,0	83,0	88,0	%
Silte (0,05 - 0,002 mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Argila (< 0,002 mm)	2,00	3,00	2,00	1,00	%

OBS: A amostra foi coletada pelo interessado


Clóvis Goulart De Bem
Químico - CRQ 131.00011



LAUDO ANALÍTICO

INTERESSADO	:	ANTÔNIO AUGUSTO ALVES PEREIRA		
REMETENTE	:	EM MÃOS		
ENDEREÇO	:			
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS	UF	: SC
MATERIAL	:	SOLO		
DATA ENTRADA	:	25 / 07 / 2003	DATA SAÍDA	: 07 / 08 / 2003

N° LABORATÓRIO	2001	2002	2003	2004	X
CÓDIGO DA AMOSTRA	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	X

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS				UNIDADE
Areia grossa (2 - 0,2 mm)	16,0	8,00	12,0	11,0	%
Areia fina (0,2 - 0,05 mm)	82,0	90,0	87,0	88,0	%
Silte (0,05 - 0,002 mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Argila (< 0,002 mm)	2,00	2,00	1,00	1,00	%

OBS: A amostra foi coletada pelo interessado


Clóvis Goulart De Bem
Químico - CRQ 131.00011



LAUDO ANALÍTICO

INTERESSADO	:	ANTÔNIO AUGUSTO ALVES PEREIRA		
REMETENTE	:	EM MÃOS		
ENDEREÇO	:			
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS	UF	: SC
MATERIAL	:	SOLO		
DATA ENTRADA	:	25 / 07 / 2003	DATA SAÍDA	: 07 / 08 / 2003

Nº LABORATÓRIO	2005	2006			X
CÓDIGO DA AMOSTRA	S3-5	S3-6			X

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS		UNIDADE
Areia grossa (2 - 0.2 mm)	10,0	10,0	%
Areia fina (0.2 - 0.05 mm)	88,0	87,0	%
Silte (0.05 - 0.002 mm)	0,00	0,00	%
Argila (< 0.002 mm)	2,00	3,00	%

OBS: A amostra foi coletada pelo interessado



Clévis G. De Bem
Químico - CRQ 131.00011

12. ANEXO 3- Análise de fertilidade dos substratos

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA - SDA
CIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC
Laboratório Físico Químico e Biológico

Endereço para correspondência

ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA

O MESMO

EM MAOS

88000-000 FLORIANOPOLIS - SC

Interessado: ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA

Código : 07725

Localidade : SACO DOS LIMÕES

Município : FLORIANOPOLIS - SC



LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO

Laudo número : 07836

Data Entrada: 25/07/03

Data emissão : 02/08/03

AMOSTRA Protocolo	Resultados								Unidade
	S-01-01 011896		S-01-02 011897		S-01-03 011898		S-01-04 011899		
TEXTURA	2	classe 5	01	classe 5	02	classe 5	04	classe 5	arg. %
pH	6.9	Alto	8.5	Alto	8.4	Alto	7.0	Alto	
INÓICE SMP	7.6		7.7		7.8		7.5		
FOSFORO	11.2	Baixo	28.2	Suficiente	25.3	Suficiente	11.6	Baixo	ppm
POTÁSSIO	190	Alto	107	Suficiente	175	Alto	231	Alto	ppm
NAT. ORGANICA	0.1	Baixo	0.5	Baixo	0.1	Baixo	0.5	Baixo	%
ALUMÍNIO	---		---		---		---		cmolc/l
CÁLCIO	0.7	Baixo	2.2	Medio	2.3	Medio	1.0	Baixo	cmolc/l
MAGNÉSIO	2.5	Alto	1.6	Alto	2.3	Alto	3.1	Alto	cmolc/l
Sódio - Na	1974	1974	1449		2331		2688		ppm
H + 1/4	0.84		0.77		0.70		0.92		cmolc/l
pH - CaCl2	6.6	Muito baixa	8.0	Muito baixa	8.2	Muito baixa	6.8	Muito baixa	
Soma de Bases - S	12.54	Alta	10.57	Alta	15.50	Alta	16.75	Alta	cmolc/l
Cap.troca cations CTC	13.38	Alta	11.34	Alta	16.20	Alta	17.67	Alta	cmolc/l
Satur. de Bases - Y	93.71	Muito alta	93.22	Muito alta	95.67	Muito alta	94.79	Muito alta	%

Obs: Interpretação conforme Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2.ed., SBCS - Núcleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 1989.

Para as determinações pH-CaCl₂, S, CTC, Y, cfe. Boletim Técnico n. 51 - Emater/Paraná

CLOVIS EDUARDO DE BEP
QUÍMICO - CRQ 13100011

CIDASC - SC - Laboratório Físico Químico e Biológico
Rodovia SC 404, km 3 - Macarobi CEP 88.034-901 - Florianópolis - SC
CEPÓSTAL - 256 - Fone : (048) 239-6504 - FAX : (048) 239-6642

ESTADO DE SANTA CATARINA
 SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA - SDA
 CIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC
 Laboratorio Físico Químico e Biológico

-- Endereço para correspondência --
 ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA
 O MESMO
 EM KAOS
 88000-000 FLORIANOPOLIS - SC

Interessado: ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA

Código : 07725
 Localidade : SACO DOS LIMÕES
 Município : FLORIANOPOLIS - SC



LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO

Laudo número : 07837

Data Entrada: 25/07/03

Data emissão : 02/08/03

AMOSTRA Protocolo	Resultados				Unidade
	S-01-05 011900	S-01-05 011901	S-01-07 011902	S-2-01 011903	
TEXTURA	03 classe 5	01 classe 5	02 classe 5	02 classe 5	arg. %
pH	8.0 Alto	8.4 Alto	8.2 Alto	8.9 Alto	
ÍNDICE SMP	7.8	7.8	7.8	7.6	
FOSFORO	13.0 Baixo	3.6 Limitante	14.8 Baixo	4.6 Muito baixo	ppm
POTASSIO	210 Alto	59 Baixo	210 Alto	83 Suficiente	ppm
MAT.ORGANICA	0.1 Baixo	0.1 Baixo	0.1 Baixo	0.1 Baixo	%
ALUMINIO	---	---	---	---	caolc/l
CALCIO	1.1 Baixo	0.6 Baixo	2.1 Medio	0.8 Baixo	caolc/l
MAGNESIO	2.7 Alto	0.6 Medio	2.5 Alto	0.4 Baixo	caolc/l
Sódio - Na	2373	546	2142	483	ppm
H I AL	0.70	0.70	0.70	0.70	caolc/l
pH - CaCl2	7.7 Muito baixa	7.8 Muito baixa	7.8 Muito baixa	8.2 Muito baixa	
Soma de Bases - S	14.98 Alta	3.80 Media	14.74 Alta	3.58 Media	caolc/l
Cap.troca cations CTC	15.68 Alta	4.50 Baixa	15.45 Alta	4.28 Baixa	caolc/l
Satur. de Bases - V	95.52 Muito alta	84.40 Alta	95.45 Muito alta	83.60 Alta	%

Obs: Interpretacao conforme Recomendacoes de adubacao e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2.ed., SBCS - Nucleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 1989.
 Para as determinacoes pHCaCl2, S, CTC, V, cfe. Boletim Tecnico n. 31 - Emater/Parana

CLOVIS BOMFIM DE BEM
 QUIMICO - CRQ 13100011

CIDASC - SC - Laboratorio Físico Químico e Biológico
 Rodovia SC 404, km 3 - Itacorubi - CEP 88.034-901 - Florianópolis - SC
 CEPDSTAL - 256 - Fone : (048) 239-6304 - FAX : (048) 239-6642

ESTADO DE SANTA CATARINA
 SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA - SOA
 CIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC
 Laboratorio Físico Químico e Biológico

--- Endereço para correspondência ---
 ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA
 O MESMO
 EM MAOS
 88000-000 FLORIANOPOLIS - SC

Interessado: ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA

Código : 07725
 Localidade : SACO DOS LIMÕES
 Município : FLORIANOPOLIS - SC



LAUDO DE ANALISE DE SOLO

Laudo numero : 07838

Data Entrada: 25/07/03

Data emissao : 02/08/03

AMOSTRA Protocolo	Resultados				Unidade
	S 2-02 011904	S-2-03 011905	S 2-04 011906	S 3-01 011907	
TEXTURA	03 classe 5	02 classe 5	01 classe 5	02 classe 5	arg. %
pH	8.0 Alto	8.0 Alto	8.2 Alto	9.1 Alto	
INDICE SMP	7.7	7.7	7.8	7.8	
FOSFORO	17.0 Medio	8.8 Baixo	8.2 Baixo	2.3 Limitante	ppm
POTASSIO	210 Alto	168 Alto	150 Alto	37 Muito Baixo	ppm
MAT. ORGANICA	0.4 Baixo	0.4 Baixo	0.2 Baixo	0.1 Baixo	%
ALUMINIO	---	---	---	---	cmolc/l
CALCIO	1.9 Baixo	1.7 Baixo	1.4 Baixo	0.6 Baixo	cmolc/l
MAGNESIO	3.1 Alto	1.7 Alto	1.4 Alto	0.3 Baixo	cmolc/l
Sodio - Na	2394	1890	1848	124	ppm
H + AL	0.77	0.77	0.70	0.70	cmolc/l
pH - CaCl2	7.6 Muito baixa	7.6 Muito baixa	7.8 Muito baixa	8.1 Muito baixa	
Soma de Bases - S	16.27 Alta	12.31 Alta	11.47 Alta	1.55 Baixa	cmolc/l
Cap.troca cations CTC	17.04 Alta	13.07 Alta	12.17 Alta	2.25 Baixa	cmolc/l
Satur. de Bases - V	95.49 Muito alta	94.12 Muito alta	94.23 Muito alta	68.84 Media	%

Obs: Interpretacao conforme Recomendacoes de adubacao e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2.ed., SBCS - Nucleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 1989.

Para as determinacoes pH-CaCl2, S, CTC, V, cfe. Boletim Tecnico n. 31 - Emater/Parana

CLOVIS S. LART DE BEN
 QUIMICO - CRQ 13100011

CIDASC - SC - Laboratorio Físico Químico e Biológico
 Rodovia SC 404, km 5 - Itacorubi CEP 88.034-901 - Florianopolis - SC
 CEPSTAL - 256 - Fone : (048) 239-6504 - FAX : (048) 239-6642

ESTADO DE SANTA CATARINA
 SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA - SDA
 CIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC
 Laboratorio Fisico Quimico e Biologico

Endereço para correspondência
 ANTONIO AUGUSTO ALVES FERREIRA
 O MESMO
 EM NABO
 88000-000 FLORIANOPOLIS - SC

Interessado: ANTONIO AUGUSTO ALVES FERREIRA

Código : 07725
 Localidade : SACO DOS LIMÕES
 Município : FLORIANOPOLIS - SC



LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO

Laudo número : 07838

Data Entrada: 25/07/03

Data emissão : 02/08/03

ANOTAÇÃO Protocolo	Resultados				Unidade
	S 2-02 011904	S-2-03 011905	S 2-04 011906	S 3-01 011907	
TEXTURA	03 classe 5	02 classe 5	01 classe 5	02 classe 5	arg. %
pH	6.0 Alto	6.0 Alto	6.2 Alto	9.1 Alto	
ÍNDICE SMP	7.7	7.7	7.8	7.8	
FOSFORO	17.0 Medio	6.8 Baixo	8.2 Baixo	2.3 Limitante	ppm
POTASSIO	210 Alto	168 Alto	159 Alto	37 Muito Baixo	ppm
MAT.ORGANICA	0.4 Baixo	0.4 Baixo	0.2 Baixo	0.1 Baixo	%
ALUMINIO	---	---	---	---	mg/l
CALCIO	1.9 Baixo	1.7 Baixo	1.4 Baixo	0.6 Baixo	mg/l
MAGNESIO	3.1 Alto	1.7 Alto	1.4 Alto	0.3 Baixo	mg/l
Sódio - Na	2394	1890	1846	124	ppm
H + AL	0.77	0.77	0.70	0.70	mg/l
pH - CaCl2	7.6 Muito baixa	7.6 Muito baixa	7.8 Muito baixa	8.1 Muito baixa	
Soma de bases - S	16.27 Alta	12.31 Alta	11.47 Alta	1.55 Baixa	mg/l
Cap.troca cations CTC	17.04 Alta	13.07 Alta	12.17 Alta	2.25 Baixa	mg/l
Satur. de Bases - V	95.49 Muito alta	94.12 Muito alta	94.23 Muito alta	68.84 Media	%

Obs: Interpretacao conforme Recomendacoes de adubacao e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, 2.ed., SBCS - Nucleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 1989.
 Para as determinacoes pH-CaCl2, S, CTC, V, cfs. Boletim Tecnico n. 31 - Emater/Parana

CLOVIS BELCART DE BEM
 QUIMICO - CRQ 1310011

CIDASC - SC, Laboratorio Fisico Quimico e Biologico
 Rodovia SC 404, km 3 - Itacorubi CEP 88.034-901 - Florianopolis - SC
 EXPOSTAL - 256 - Fone : (048) 239-6504 - FAX : (048) 239-6642

ESTADO DE SANTA CATARINA
 SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA - SDA
 CIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC
 Laboratorio Fisico Quimico e Biologico

Endereço para correspondência
 ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA
 C. MESMO
 EM PAOS
 88000-000 FLORIANOPOLIS - SC

Interessado: ANTONIO AUGUSTO ALVES PEREIRA

Código : 07725
 Localidade : SACO DOS LIMÕES
 Município : FLORIANOPOLIS - SC



LAUDO DE ANALISE DE SOLO

Laudo número : 07840

Data Entrada: 25/07/03

Data emissão : 02/08/03

Resultados

AMOSTRA	S 3-06				Unidade
Protocolo	011912				
TEXTURA	03	classe 5			arg. %
pH	7.6	Alto			
INDICE SMP	7.7				
FOSFORO	11.4	Baixo			ppm
POTASSIO	252	Alto			ppm
MAT. ORGANICA	0.1	Baixo			%
ALUMINIO	---				cmol/l
CALCIO	0.6	Baixo			cmol/l
MAGNESIO	3.0	Alto			cmol/l
Sodio - Na	2751				ppm
H+AL	0.27				cmol/l
pH - CaCl2	7.5	Muito baixa			
Soma de Bases - S	16.58	Alta			cmol/l
Cap. troca cations CTC	17.35	Alta			cmol/l
Satur. de Bases - Y	95.57	Muito alta			%

Obs: Interpretacao conforme Recomendacoes de adubacao e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2.ed., SBCS - Nucleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 1989.

Para as determinacoes pH-CaCl2, S, CTC, Y, cfe. Boletim Tecnico n. 31 - Emater/Parana

CLOVIS CARVALHO DE BEM
 QUIMICO - CRQ 131.00011

CIDASC - SC - Laboratorio Fisico Quimico e Biologico
 Rodovia SC 404, km 5 - Itacorubi CEP 88.034-901 - Florianopolis - SC
 CEP/POSTAL - 256 - Fone : (048) 239-6504 - FAX : (048) 239-6542

13. ANEXO 4- Tábua de maré

01:06 26/09/2018 CAPITANIA DOS PORTOS DE S. C. 3480125

PÁG. 101

PORTO DE FLORIANÓPOLIS (ESTADO DE SANTA CATARINA) - 2022

Latitude 27° 36' 4 S

Longitude 048° 33' 4 W

Fuso +3.0 horas

DNPVN

32 Componentes

Nível Médio 0.39 m

Carta 1905

Maio				Junho				Julho				Agosto											
HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m								
01 QUA	4238 9.5 0451 9.7 0653 9.8 0923 1.0 1203 0.4	16 QUI	0432 0.8 0512 0.1 0604 0.3 0700 0.2 0800 0.1 0903 0.2 1009 0.3 1118 0.4	01 SAB	3053 0.7 0104 0.4 0212 0.5 0328 0.3 0451 0.0 0621 0.2 0757 0.1 0940 0.2	16 DOM	0255 0.1 0400 0.3 0510 0.0 0625 0.0 0745 0.0 0870 0.2 1000 0.4 1134 0.2	01 SEG	0115 0.2 0210 0.4 0318 0.3 0428 0.2 0540 0.1 0654 0.0 0810 0.0 0928 0.1 1048 0.1 1170 0.1	16 TER	3024 0.1 0319 0.0 0632 0.3 1000 0.1 1218 0.0 1501 0.1 1909 0.4 2217 0.0	01 QUA	0235 0.4 0333 0.3 0458 0.3 0638 0.3 0821 0.3 1021 0.3 1230 0.1 1509 0.4 1822 0.3	01 SEX	0255 0.4 0340 0.1 0440 0.1 0544 0.1 0651 0.1 0801 0.1 0914 0.1 1030 0.1 1149 0.1 1270 0.1	16 DOM	0116 0.3 0258 0.1 0447 0.4 0635 0.2 0821 0.5 1004 0.5 1178 0.4 1341 0.4 1504 0.3 1623 0.3	01 SAB	0251 0.2 0300 0.1 0402 0.1 0507 0.1 0614 0.1 0724 0.1 0836 0.1 0950 0.1 1106 0.1 1224 0.1	16 QUI	0116 0.3 0258 0.1 0447 0.4 0635 0.2 0821 0.5 1004 0.5 1178 0.4 1341 0.4 1504 0.3 1623 0.3	01 SEX	0251 0.2 0300 0.1 0402 0.1 0507 0.1 0614 0.1 0724 0.1 0836 0.1 0950 0.1 1106 0.1 1224 0.1

Latitude 27° 36' 4 S

Longitude 048° 33' 4 W

Fuso +3.0 horas

DNPVN

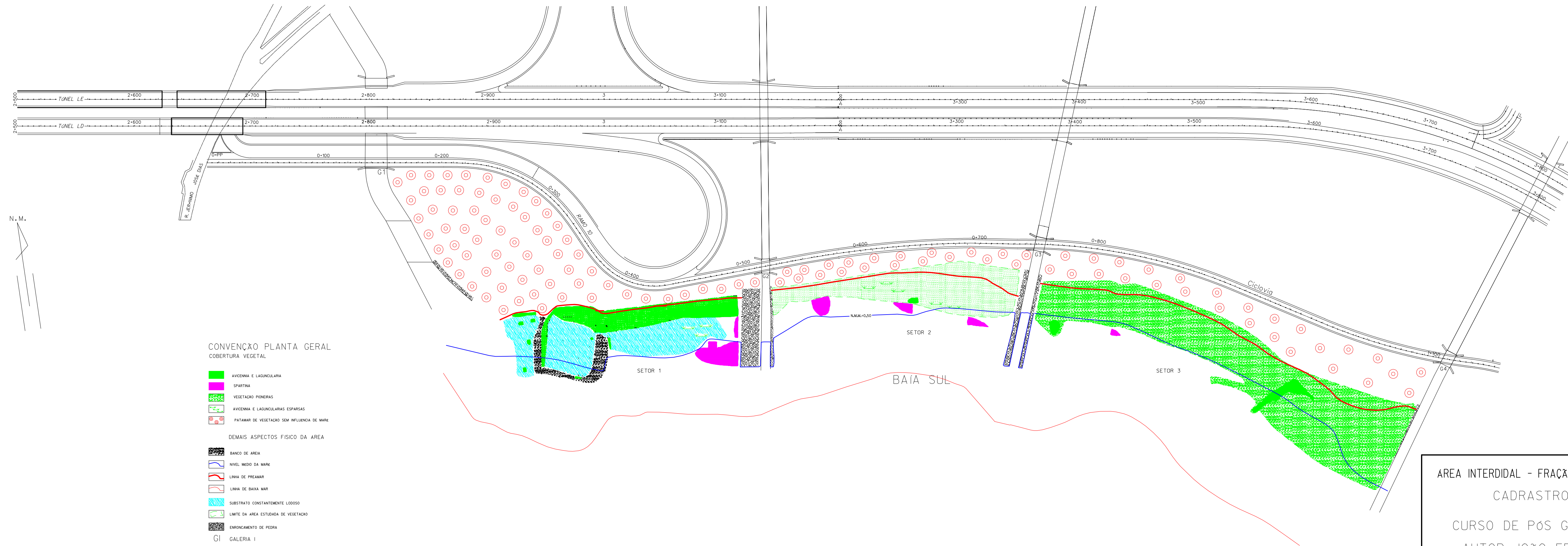
32 Componentes

Nível Médio 0.39 m

Carta 1905

Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro																				
HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m	HORA	ALT m																	
01 DOM	0176 -453 0712 1711 2710 3709	0.4 0.2 0.7 0.7 0.2 0.5	16 SEG	0334 0908 1402 1900 2399	0.2 0.6 0.5 0.9 0.3	01 TER	0015 0502 1009 1507 2009	0.6 0.2 1.1 0.3 0.7	16 QUA	0138 0712 1206 1704 2202	0.2 0.7 0.8 0.8 0.3	01 SEX	0621 1100 1600 2099	-0.1 0.1 0.9 0.9	16 SAB	0009 0506 1001 1499	1.0 0.1 0.8 0.1	01 DOM	0711 1209 1706	-0.2 0.4 0.2	16 SEC	0104 0604 1104 1603	0.8 0.1 0.8 0.0									
02 SEG	0532 1029 1529 2029	0.1 0.9 0.7 0.6	17 TER	0409 0907 1406	0.2 0.8 0.3	02 QUA	0551 1039 1534 2047	0.3 1.1 0.2 0.8	17 QUI	0602 1058 1555	0.2 0.8 0.3	02 SAB	0715 1211 1706	0.3 1.1 0.3	17 DOM	0054 0526 1024 1523	1.0 0.1 1.0 0.1	02 SEG	0009 0511 1013 1510	0.9 0.1 0.8 0.2	17 TER	0113 0613 1118 1624	0.8 0.2 0.8 0.0									
03 TER	0611 1109 1609 2108	-0.1 0.7 0.2 0.7	18 QUA	0617 1134 1647 2150	1.0 0.1 0.8 0.2	03 QUI	1335 1821	-0.1 0.2	18 SEX	0639 1125 1611 2097	1.1 1.2 0.9 0.5	03 DOM	0815 1311 1806	1.0 0.1 0.3	18 SEG	0657 1150 1642	0.2 1.0 1.0	03 TER	0913 1408 1905	0.9 0.8 0.2	18 QUA	0125 0625 1131 1635	0.9 0.2 0.9 0.0									
04 QUA	0658 1154 1647	-0.1 1.0 0.1	19 QUI	0652 1199 1709	0.9 0.1 0.2	04 SEX	0723 1228 1738 1853	0.9 -0.2 1.1 0.2	19 SAB	0813 1309 1804	1.1 1.1 0.2	04 DOM	0913 1409 1904	1.1 0.9 0.3	19 SEG	0923 1418 1911	1.1 0.9 0.1	19 TER	0136 0637 1141 1644	1.0 0.5 1.1 0.7	19 QUA	0156 0657 1201 1705	1.1 0.1 0.5 0.1	19 QUI	0211 0712 1217 1724	0.9 0.1 0.5 0.0						
05 QUI	0741 1239 1741 2241	0.8 -0.3 1.0 0.4	20 SEX	0739 1247 1747	1.0 0.3 1.0	05 SAB	0822 1318 1813	1.0 -0.2 0.3	20 DOM	0914 1409 1904	1.1 1.1 0.2	05 TER	0928 1425 1920	1.1 0.1 0.1	20 SEG	0938 1449 1945	1.0 0.9 0.1	20 TER	0215 0716 1221 1724	1.1 0.5 1.0 0.7	20 SEX	0225 0726 1231 1734	0.9 0.1 0.2 0.0									
06 SEX	0721 1219 1719 2219	0.9 0.3 1.0 0.1	21 SAB	0819 1315 1810	-1.0 1.1 0.1	06 DOM	0847 1343 1838	1.1 1.0 0.1	21 SEG	0924 1419 1914	1.0 1.0 0.1	06 QUA	0934 1430 1925	1.2 0.5 0.9	21 QUI	0917 1412 1907	1.0 0.2 0.1	06 SEX	0925 1420 1915	1.1 0.9 0.1	21 SAB	0935 1430 1925	1.1 0.8 -0.1									
07 SAB	0801 1299 1799 2299	0.9 -0.2 0.9 0.1	22 DOM	0851 1347 1842	0.9 -0.1 1.1	07 SEG	0934 1429 1924	1.2 0.9 0.1	22 TER	0945 1440 1935	1.0 1.1 0.1	07 QUI	0934 1429 1924	1.2 1.1 0.1	22 SEX	0935 1430 1925	1.0 0.9 0.1	07 SAB	0936 1431 1926	1.1 0.9 0.1	22 DOM	0945 1440 1935	0.9 0.2 -0.1									
08 DOM	0851 1349 1849	0.9 0.3 0.0	23 SEG	0856 1352 1847	0.9 -0.1 0.0	08 TER	0911 1407 1902	1.2 0.3 0.2	23 QUA	0929 1424 1919	1.0 1.1 0.1	08 SEX	0923 1418 1913	1.1 0.9 0.9	23 QUI	0923 1418 1913	1.1 1.0 0.1	08 DOM	0924 1419 1914	1.0 0.8 0.3	23 SAB	0925 1420 1915	0.8 0.2 0.0									
09 SEG	0856 1354 1854	1.0 -0.1 0.0	24 TER	0900 1396 1891	0.9 -0.1 0.0	09 QUA	0925 1420 1915	1.0 0.9 0.2	24 QUI	0925 1420 1915	1.0 1.0 0.2	09 SAB	0925 1420 1915	1.0 0.9 0.2	24 SEX	0925 1420 1915	1.0 0.9 0.2	09 DOM	0925 1420 1915	0.9 0.8 0.0												
10 TER	0921 1419 1919 2419	0.9 0.1 0.1 -0.1	25 QUA	0906 1402 1902	0.9 0.9 0.1	10 QUI	0945 1441 1941	1.1 0.4 0.5	25 SEX	0949 1445 1945	1.0 0.9 0.2	10 DOM	0949 1445 1945	1.0 0.9 0.2	25 SEG	0949 1445 1945	0.9 0.9 0.2	10 TER	0949 1445 1945	0.9 0.9 0.2	25 QUA	0949 1445 1945	0.9 0.9 0.2									
11 QUA	0901 1399 1899 2399	0.9 0.2 0.2 0.0	26 QUI	0906 1402 1902	0.9 0.8 0.1	11 SEX	0919 1415 1915	0.9 0.4 0.2	26 SAB	0929 1424 1924	1.0 0.9 0.3	11 DOM	0929 1424 1924	1.0 0.9 0.3	26 SEG	0929 1424 1924	0.9 0.8 0.2	11 TER	0929 1424 1924	0.9 0.8 0.2	26 QUA	0929 1424 1924	0.8 0.7 0.1									
12 QUI	0901 1399 1899 2399	0.9 0.2 0.2 0.0	27 SEX	0914 1410 1910	0.9 0.8 0.2	12 SAB	0924 1420 1920	0.9 0.8 0.3	27 DOM	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	12 TER	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	27 QUA	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	12 QUI	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	27 SEX	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3									
13 SEX	0906 1402 1902 2402	0.9 0.3 0.3 0.0	28 SAB	0910 1406 1906	0.9 0.8 0.2	13 DOM	0924 1420 1920	0.9 0.8 0.3	28 SEG	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	13 QUA	0949 1445 1945	0.9 0.8 0.3	28 QUI	0949 1445 1945	0.9 0.8 0.3	13 SEX	0949 1445 1945	0.9 0.8 0.3	28 SAB	0949 1445 1945	0.9 0.8 0.3									
14 SAB	0911 1407 1907 2407	0.9 0.2 0.2 0.0	29 DOM	0900 1396 1896	0.9 0.8 0.2	14 TER	0919 1415 1915	0.9 0.4 0.2	29 QUA	0934 1429 1929	0.9 0.8 0.3	14 QUI	0934 1429 1929	0.9 0.8 0.3	29 SEX	0934 1429 1929	0.9 0.8 0.3	14 SAB	0934 1429 1929	0.9 0.8 0.3	29 DOM	0934 1429 1929	0.9 0.8 0.3									
15 DOM	0911 1407 1907 2407	0.9 0.2 0.2 0.0	30 SEG	0905 1401 1901	0.9 0.8 0.2	15 TER	0924 1420 1920	0.9 0.8 0.3	30 QUA	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	15 SEX	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	30 SAB	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	15 DOM	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3	30 SEG	0938 1433 1933	0.9 0.8 0.3									
						31 QUI	0925 1420 1920	0.9 0.8 0.2								31 TER	0925 1420 1920	0.9 0.8 0.2														

CADASTRO DA COBERTURA VEGETAL
 ATERRO HIDRAULICO - VIA EXPRESSA SUL - FLORIANÓPOLIS - S.C.



CONVENÇÃO PLANTA GERAL
 COBERTURA VEGETAL

- AVICENNA E LAGUNULARIA
- SPARTINA
- VEGETAÇÃO PIONEIRAS
- AVICENNA E LAGUNULARIAS ESPARSAS
- PATAMAR DE VEGETAÇÃO SEM INFLUENCIA DE MARE

DEMAIS ASPECTOS FISICO DA AREA

- BANCO DE AREIA
- NIVEL MEDIO DA MARE
- LINHA DE PREAMAR
- LINHA DE BAIXA MAR
- SUBSTRATO CONSTANTEMENTE LOOSSO
- LIMITE DA AREA ESTUDADA DE VEGETAÇÃO
- ENRONCAMENTO DE PEDRA
- G1 GALERIA 1
- G2 GALERIA 2
- G3 GALERIA 3
- G4 GALERIA 4

AREA INTERDIDAL - FRAÇÃO DA VIA EXPRESSA SUL - FLORIANÓPOLIS - SC
 CADRASTRO DA COBERTURA VEGETAL
 CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO / AGROECOSSISTEMAS
 AUTOR: JOÃO FELIZARDO DE MACEDO
 DATA: JAN./2003 ESCALA: 1:2.000 PRANCHA 01