

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA QUALIDADE DA AGUA DA
BACIA HIDROGRAFICA DO RIO TAVARES - POLUIÇÃO ORGANICA
FLORIANOPOLIS - SANTA CATARINA

NORMA BAUER DE ARAUJO

Orientador: Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Area de Concentração: Utilização e Conservação de

Recursos Naturais

Florianópolis - SC

Janeiro, 1993

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

CONTRIBUICAO AO ESTUDO DA QUALIDADE DA AGUA DA
BACIA HIDROGRAFICA DO RIO TAVARES - POLUICAO ORGANICA
FLORIANOPOLIS - SANTA CATARINA

Norma Bauer de Araújo

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia,
Area de Concentração: Utilização e Conservação de Recursos
Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Fi-
losofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial
dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geo-
grafia.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 07 / 01 / 1993 .

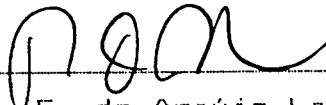


Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha

(Orientador-USF)

(Membro-UFSC)

Prof. M.Sc. Maria Lúcia de F. Herrmann



Prof. Dr. Paulo F. de Araújo Lago

(Membro-UFSC)



Prof. M. Sc. Mariléa M. Leal Caruso

(Membro/

Suplente-UFSC)

Florianópolis - SC
Janeiro, 1993

RESUMO *

O manguezal do rio Tavares é o maior da Ilha de Santa Catarina, sendo criadouro natural de pescados dos quais dependem uma grande quantidade de pescadores.

* Em virtude do incremento populacional nas adjacências do manguezal, utilizando-se das águas do rio Tavares para os mais diversos fins, resolveu-se fazer um estudo qualitativo dos lançamentos provocados pela ação antrópica que interferem direta e indiretamente naquele ecossistema. Para tanto, foram demarcadas estações de coletas de água e realizadas análises de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos desde as nascentes do rio Tavares até sua foz, na baía sul, e no seu principal afluente ribeirão da Fazenda, formadores da bacia hidrográfica do rio Tavares, durante o período de janeiro a junho de 1992.

Foram investigados também aspectos da dinâmica da vegetação em 34 anos, utilizando-se fotografias aéreas e imagens de satélite (SPOT); aspectos climáticos através do levantamento de dados de um período de 16 anos, fornecidos pela estação meteorológica do DFV (Departamento de Proteção ao Voo - Ministério da Aeronáutica); bem como, realizada pesquisa sócio-econômica, entrevistando a população local. Nepd.

* De posse destes resultados, pode-se constatar que a área estudada está sofrendo antropismo acelerado, com riscos à saúde pública e ambiental, e inclusive, comprometendo os fins da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Decreto Presidencial Nº 533, de 20/05/1992).

R É S U M É

Dans l'île de Santa Catarina, la mangrove de Tavares est le plus important en termes de superficie, et représente une nourricerie naturel de poissons dont dépendent l'une des plus grands communautés de pêcheurs.

Par le fait du accroissement de la population dans les environs de la mangrove utilisant les eaux de la rivière pour des fins les plus divers, nous avons résolu étudier qualitativement les rejets résultantes des actions anthropiques qu'interfèrent directe ou indirectement, dans l'écosystème. Pour cela, entre janvier et juin 1992, nous avons analysé divers paramètres physico/chimiques et microbiologiques dans divers stations de prélèvements localisées sur la rivière Tavares depuis leur naissant et jusqu'à leur embouchure, sur son principal tributaire, la rivière da Fazenda et sur la baie Sud adjacente.

Parallèlement, nous avons étudié: divers aspects de la dynamique végétale pendant les dernières 34 années, en utilisant des photographies aériennes et des images SPOT; des aspects climatiques des 16 dernières années, à travers l'analyse des données déterminés par la station météorologique du DFPV (Département de Protection à la Navigation Aérienne du Ministère de l'Aéronautique) et des aspects socio-économiques relatifs à la population local, par des questionnaires.

L'analyse des résultats montrent que la zone d'étude est cible d'un anthropysme accéléré mettant en péril la santé publique et environnemental, et encore, compromettant les fins de la Reserve Extractioniste Marine du Pirajubaé (créé par le Décret Présidentiel N° 533 du 20/05/1992).

S U M A R I O

RESUMO	ix
RESUME	x
INTRODUÇÃO).....	01
1. OBJETIVOS	04
2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	06
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4. METODOLOGIA	38
4.1 Aspectos da dinâmica da vegetação e uso do solo	40
4.2 Aspectos climáticos	41
4.3 Aspectos sócio-econômicos	42
4.4 Qualidade da água	45
5. RESULTADOS	49
5.1 Aspectos da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo	49
5.2 Aspectos climáticos	52
5.2.1 Precipitação	52
5.2.2 Temperatura	52
5.2.3 Pressão Atmosférica	53
5.2.4 Umidade Relativa do Ar	53
5.2.5 Ventos	53
5.3 Aspectos sócio-econômicos.....	58
5.3.1 Zona A	58

5.3.2	Zona B	59
5.3.3	Zona C	60
5.4	Qualidade da água	63
5.4.1	Temperatura da água	63
5.4.2	Salinidade	63
5.4.3	Potencial hidrogeniônico (pH)	64
5.4.4	Oxigênio dissolvido (OD)	64
5.4.5	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO ₅)	64
5.4.6	Sólidos totais	64
5.4.7	Sólidos totais voláteis	64
5.4.8	Fósforo total	65
5.4.9	Nitrogênio total	65
5.4.10	Coliformes fecais	65
6.	DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	74
7.	RECOMENDAÇÕES	110
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	112
ANEXO	(envelope).....	126
	Mapa nº 1 - Mapa da cobertura vegetal e uso do solo - 1956	
	Mapa nº 2 - Mapa da cobertura vegetal e uso do solo - 1978	
	Mapa nº 3 - Mapa da cobertura vegetal e uso do solo - 1990	
	Mapa nº 4 - Mapa de localização dos valores dos parâmetros químicos e microbiológicos nas estações de coletas	

TABELAS

Tabela 1 - Comparação da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo, na bacia do rio Tavares, em 34 anos	51
---	----

Tabela 2 - Dados climatológicos de temperatura média, pressão atmosférica média, umidade relativa do ar média, e direção do vento predominante, durante 16 anos (1975 a 1990)	54
Tabela 3 - Dados climatológicos médios mensais de precipitação (mm), durante o período de 1975 a 1990	55
Tabela 4 - Dados climatológicos mensais de temperatura média (°C), durante o período de 1975 a 1990	55
Tabela 5 - Dados climatológicos médios mensais de pressão atmosférica (hPa), durante o período de 1975 a 1990	56
Tabela 6 - Dados climatológicos mensais de umidade relativa do ar média (%), durante o período de 1975 a 1990	56
Tabela 7 - Dados climatológicos médios mensais de direção predominante do vento (°), no período de 1975 a 1990	57
→ Tabela 8 - Perfil sócio-econômico da região em estudo	61
Tabela 9 - Valores de temperatura da água (°C), conforme o trimestre de verão e de outono nas estações de coleta	63
↓ Tabela 10- Resultado das análises dos parâmetros físicos e físico-químicos de água da bacia do rio Tavares	66
Tabela 11- Tratamento estatístico dos parâmetros físico-químicos	71
Tabela 12- Número mais provável (NMP) de Coliformes Totais e Fecais analisados, coletados durante as marés vazante e enchente	73

FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo da bacia hidrográfica do rio Tavares	12
Figura 2 - Bacia hidrográfica do rio Tavares	13
Figura 3 - Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Tavares	14
Figura 4 - Mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Tavares	15
Figura 5 - Mapa de solos da bacia hidrográfica do rio Tavares	16
Figura 6 - Estrutura de um ecossistema terrestre e aquático, seg. ODUM (1975)	21
Figura 7 - Distribuição de salinidade, sólidos totais fixos e sólidos totais voláteis nas estações de coleta	107
Figura 8 - Relação entre Coliformes Fecais, nas estações de coleta, durante a maré enchente e vazante	108
Figura 9 - Relação entre pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO ₅) e nitrogênio total, nas estações de coleta	109

INTRODUÇÃO

Devido ao incremento das atividades humanas, utilizando os mananciais tanto para consumo como para depósitos de seus resíduos, o estudo sobre os recursos hídricos revela-se de fundamental importância, principalmente nas últimas décadas.

O homem, há muito tempo, vem interferindo nos ecossistemas aquáticos, utilizando-os para os mais diversos fins, tais como: consumo urbano, rural, industrial e agrícola, atividades recreacional, pesqueira e de navegação, geração de energia, bem como interferindo na sua produtividade através da aquicultura. O uso, quando indiscriminado dos mananciais, provoca a poluição e/ou contaminação hídrica (o que constitui, talvez, na mais devastadora consequência da interferência humana na natureza),

modificando profundamente o ecossistema aquático. O efeito da introdução dos dejetos nos rios é geralmente danoso sobre grande parte dos organismos que vivem neste ambiente, haja visto a enorme mortandade de peixes e a destruição de inúmeros outros organismos e microrganismos essenciais à cadeia trófica, cuja ausência passa despercebida.

Os rios transportam, através do intrincado sistema de drenagem no relevo terrestre, os produtos da contínua e milenar erosão dos solos, da cobertura vegetal e das inúmeras atividades humanas. O mar constitui o nível de base da maioria destes rios, sendo um imenso repositório final dos resíduos líquidos e sólidos.

Bactérias patogênicas transportadas pelos esgotos domésticos, inseticidas e outros biocidas oriundos das atividades agrícolas, metais pesados, óleos minerais, elementos radioativos e uma enorme quantidade de outras substâncias nocivas, biodegradáveis ou não, lançadas pelas atividades industriais, são carregadas em crescentes quantidades diretamente para os rios ou indiretamente, através da lixiviação do solo. Essa ação torna-se mais deletérea quando existem formações de manguezais nas enseadas e na foz dos rios, pois essas substâncias tendem a acumular-se, devido à precária circulação da água e a oscilação das marés, criando condições locais nocivas a este ecossistema que é um dos mais produtivos.

Como os ecossistemas aquáticos são bastante complexos, nos quais intervêm parâmetros físicos, físico-químicos, biológicos, geológicos, climáticos, entre outros, qualquer estudo tem que levar em conta vários fatores, para que se possa pensar em um modelo que permita prever as consequências das atividades introduzidas.

O uso múltiplo da água da bacia hidrográfica do rio Tavares está sendo uma necessidade, principalmente, em virtude da falta de saneamento básico da população local. Sua utilização inadequada, para lançamento de despejos, pode comprometer o maior ecossistema de manguezal existente na Ilha de Santa Catarina, e praticamente todos os usos, a saber: recreação de contato primário e secundário, pesca artesanal de peixes, crustáceos e moluscos, dessedentação de animais e irrigação de hortaliças.

O crescimento urbano e desordenado, em determinados locais da bacia, pode promover o surgimento de poluição e/ou contaminação com conseqüente deteriorização do recurso hídrico. No equacionamento do problema, torna-se necessária uma ação dinâmica e atuante que forneça os indicadores da concentração dos poluentes orgânicos, e subsidie a qualificação do controle corretivo, para um adequado planejamento.

Em virtude do uso indiscriminado da bacia hidrográfica do rio Tavares, principalmente na área do mangue, o presente trabalho tem como proposta levantar alguns aspectos de qualidade da água, através de medidas físicas, químicas e biológicas, com o intuito de fornecer subsídios para um efetivo monitoramento por parte dos órgãos competentes na área da saúde pública e ambiental.

1. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivos gerais:

- Diagnosticar o grau de intensidade de poluição e/ou contaminação provocada pela ação antrópica de natureza física, química e biológica, que podem provocar um desequilíbrio ecológico no manguezal, bem como na bacia hidrográfica do rio Tavares;

- Conscientizar os órgãos competentes e a população local no sentido de promover a harmonia entre o homem e o meio, conciliando melhor qualidade de vida, bem-estar social e saúde ambiental, através de medidas preventivas e/ou corretivas, bem como servir de suporte à preservação da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé.

Como objetivos específicos:

- Obter dados referentes à qualidade da água da citada bacia, através de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos;
- Avaliar qualitativamente a contribuição dos despejos lançados pela população local, comparando-os com os padrões de permissividade contidos nas legislações vigentes (Legislação Ambiental de Santa Catarina, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente e Código Florestal);
- Realizar estudos sobre clima, dinâmica da vegetação e urbanização que possibilitem uma melhor interpretação e avaliação dos resultados.

Imprato

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

procurar fig 1 (p12) no google!

A bacia do rio Tavares encontra-se situada na porção centro-oeste da Ilha de Santa Catarina, entre as coordenadas geográficas $27^{\circ} 37' 34''$ e $27^{\circ} 43' 05''$ de Latitude Sul e $48^{\circ} 20' 30''$ e $48^{\circ} 30' 23''$ de Longitude Oeste de Greenwich, ao sul do centro urbano de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina, e compreende uma área de $48,36 \text{ km}^2$ (Fig. 1). Os rios que integram a bacia do rio Tavares são de pequeno porte cujos principais tributários nascem em elevações rochosas. Ao norte, o rio Tavares inicia seu curso nos morros do Sertão e do Badejo, e ao sul, o principal afluente, Ribeirão da Fazenda, nasce no morro dos Padres. Os médios e baixos cursos desses rios percorrem áreas de planície, desaguando na baía Sul, após atravessar uma grande extensão de manguezal, a maior da Ilha ($8,09 \text{ km}^2$) (Fig. 2).

Os aspectos físicos da área em estudo, geológico, geomorfológico e pedológico, foram elaborados com base no mapeamento temático do município de Florianópolis, executado pelo IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis) e IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 1991 e estão representados nas Figs. 3, 4 e 5.

Geomorfologicamente a área em estudo está inserida em dois domínios morfoestruturais: o de Acumulações Recentes, constituído pela Unidade Geomorfológica Planície Costeira, e o do Embasamento em Estilos Complexos, caracterizado pela Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense (Fig. 3). Essa divisão é parte integrante da área insular e bordo oriental do Estado de Santa Catarina, diferenciando localmente nos tipos de modelados.

A porção norte da área em estudo, onde se encontra o alto curso do rio Tavares, e a porção sul, onde se localizam as nascentes do ribeirão da Fazenda, principal afluente da margem esquerda do rio Tavares fazem parte da Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense, que se caracteriza por apresentar elevações rochosas constituídas litologicamente por granito (granito Florianópolis) e intrusões em forma de diques (Fig. 4), evidenciando modelados de dissecação em montanhas (Dm) com interflúvios angulosos e convexizados, localmente planos, ou com pequenos colos, separando os morros mais elevados, onde se destacam, ao norte da área os morros do Badejo, com 309 metros e do Sertão com 341 metros, e ao sul o morro dos Padres com 174 metros de altitude.

As vertentes possuem, comumente, declividade ao redor de 45° e amplitude altimétrica superior a 200 metros, as quais

X encontram-se dissecadas pela erosão linear com vales geralmente encaixados, em forma de "V" e pouco profundos, circundados por grotões onde se destacam algumas ombreiras e rupturas de declive.

TALVEZ

X Nas baixas encostas das vertentes, na porção leste da área, acumulam-se sedimentos colúvio-aluvionares (Ard), em rampas de dissipação. Essas rampas, segundo Bigarella (1974), evoluíram a partir da dissipação das dunas de captação acrescidas das areias eólicas com materiais oriundos do manto de intemperismo dos granitos locais.

Y Parte do médio curso do rio Tavares encontra-se encaixado entre o granito e as áreas de rampa tendo elaborado uma pequena planície fluvial.

Y Os solos, na área do embasamento cristalino, foram identificados como Podzólico-Vermelho Amarelo (FVa). São solos de medianamente profundos a profundos, caracterizados pela presença de um horizonte B textural de cor vermelha-amarelada, apresentando um acúmulo de argila, e um horizonte A de cor clara (SOMMER & ROSATELLI 1991). A área da planície fluvial constituiu-se de Cambissolo álico (Ca) textura arenosa, com presença de um horizonte subsuperficial em início de desenvolvimento.

X A porção central da área em estudo, onde se localizam os médios e baixos cursos dos rios que compõem a bacia do rio Tavares, faz parte da Unidade Geomorfológica Planícies Costeiras.

A borda leste da bacia, nesta unidade, constitui um limite aproximado por se encontrar numa extensa área de sedi-

mentos arenosos bem selecionados, de ambiente marinho litorâneo e eólico retrabalhado (QFm)(Fig. 4), idendificado no mapa geomorfológico como rampas colúvio-aluvionares (Ard) (Fig. 3), cujos solos são do tipo areias Quartzosas (AQ)(Fig. 5). Destacando ao centro uma elevação granítica com dissecação em outeiro (Do) onde se sobressai o morro do Campeche, com altitude de 213 metros.

Segundo KLEIN (1991), a região descrita acima é composta por diferentes estágios de vegetação secundária que são: estágio da capoeirinha, da capoeira e do capoeirão.

* [Vegetação variada!]

A capoeirinha é representada principalmente pela família das Compostas conhecidas como vassouras, entre elas destacam-se a vassoura-braba (*Baccharis dracunculifolia*), o vassourão-brabo (*Baccharis elaeagnoides*), a vassoura (*Baccharis calvescens*), e as carquejas (*Baccharis ssp.*). Já no estágio da capoeira as mais frequentes são as duas pixiricas (*Leandra australis* e a *Leandra purpurascens*) que formam densos agrupamentos. Também é bastante frequente o guamirim-de-folha-fina (*Myrcea gracilis*), o ipê-de-flor-verde (*Cybistax antisyphilitica*), o cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), e outras arvo-retas.. No estágio do capoeirão ocorrem com mais frequência a imbaúva (*Cecropia adenopus*), a caxeta (*Psychotria longipes*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), mangue-formiga (*Clusia criuva*), o coração de bugre (*Pera glabrata*), a maria-mole (*Gua-pira opposita*), e a figueira mata-pau (*Coussapoa schottii*). Por vezes são expressivas o tanheiro (*Alchornea triplinervia*), a licurana (*Hyeronima alchorneoides*), a caxeta (*Didymopanax moro-totoni*) e o pixiricaço (*Miconia cabuçu*). Nos estágios mais evoluídos do capoeirão encontramos a canela amarela (*Ocotea aciphylla*), a canela branca (*Nectandra leucothyrsus*), o pau óleo (*Copaifera trapezifolia*), o guamirim ferro (*Calypttranthes*

lucida), canela fogo (*Cryptocaria ascherzoniana*), a canjerana (*Cabralea canjerana*) e a própria canela preta (*Ocotea catharinensis*) pouco observada. Como arbustos bastante expressivos neste estágio destacam-se as grandiúva-d'antas (*Psychotria suterella*) e as pimenteiras (*Mollinedia* spp.). No estrato arbóreo aparece o guapuruvu (*Schilozobium parahyba*).

A partir das rampas de dissecação, em direção a oeste, a área plana é caracterizada como planície marinha, de sedimentos bem selecionados de ambientes marinhos e litorâneos (QHm), podendo ser identificados dois níveis de terraços marinhos, o terraço antigo (AtmI) (Fig. 3), com solo do tipo podzol hidromórfico (PZ1) (Fig.5), e o mais recente (AtmII) (Fig.3), predominante na área, constituído por solo caracterizado por uma associação complexa de areias quartzosas hidromórficas álicas mais podzol hidromórfico e Gley pouco húmico (AQH4) (Fig. 5), onde instalou-se a vegetação secundária, principalmente nos estágios de capoeirinha e capoeira (KLEIN, 1991).

Na foz do rio Tavares ocorre uma planície de maré (Amg) (Fig.3), constituída por sedimentos argilo-arenosos, cuja principal característica é a presença de um solo halomórfico, alagado, diretamente influenciado pelos movimentos das marés, sem diferenciação de horizontes. Segundo o Prof. FALKENBERG do Horto Botânico da UFSC, em comunicação pessoal, as espécies vegetais encontradas em 1990 foram: *Avicennia shaueriana*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*. Frontalmente a estas, nas margens do rio Tavares, aparecem espécies herbáceas como *Spartina alterniflora* e nos locais somente atingidos pela preamar mais alta ocorrem densos agrupamentos de arbustos como *Hibiscus tiliaceus* var. *pernambuscensis*, *Acrostichum danaeifolium*, *Annona glabra*, *Rapanea parvifolia*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Fimbristylis spadicea*, *Limonium brasiliense*, *Scirpus maritimus*, *Juncus acutus*, *Sesuvium portulacastrum*, *Paspalum disti-*

chum, *Crinum* sp., *Cladium mariscus*, *Scutia arenicola*, *Tillandsia geminiflora*, *Tillandsia stricta*, *Aechmea* sp., *Vriesea* spp., *Tillandsia* sp. [Apesar da ocupação urbana na área, a cobertura vegetal do manguezal é ainda uma das mais preservadas. Acredita-se que o incremento populacional iniciou-se na década de 60, quando houve a construção da Via Expressa Sul (SC 401), que liga o centro da capital ao aeroporto Hercílio Luz e, consequentemente, a instalação da ponte sobre a foz do rio Tavares. As primeiras ocupações ilegais estabeleceram-se sobre aterros produzidos pelas próprias construtoras e estenderam-se para o manguezal do Rio Tavares que hoje encontra-se incluso na Reserva Extravista Marinha do Pirajubaé (Decreto Presidencial nº 533, de 20/05/1992), o qual está completamente desprotegido quanto ao que determinam as Resoluções do CONAMA, Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina e Código Florestal, pois não existem preocupações quanto a sua ocupação racional, nem fiscalização efetiva quanto a sua utilização.]

Verifica-se um fluxo cada vez maior da população, principalmente de baixa renda que converge para o local, invadindo o manguezal e instalando-se sobre palafitas sem as mínimas condições sanitárias, utilizando-se das águas da bacia para os mais diversos fins: recreação de contato primário e secundário, pesca artesanal de peixes, crustáceos e moluscos, dessecação de animais, irrigação de hortaliças e lançamento de esgoto e lixo. O abastecimento de água potável desta população é feito pela Cia Catarinense de Água e Saneamento Básico (CASAN), que instalou uma estação de captação e tratamento de água num dos tributários do rio Tavares.

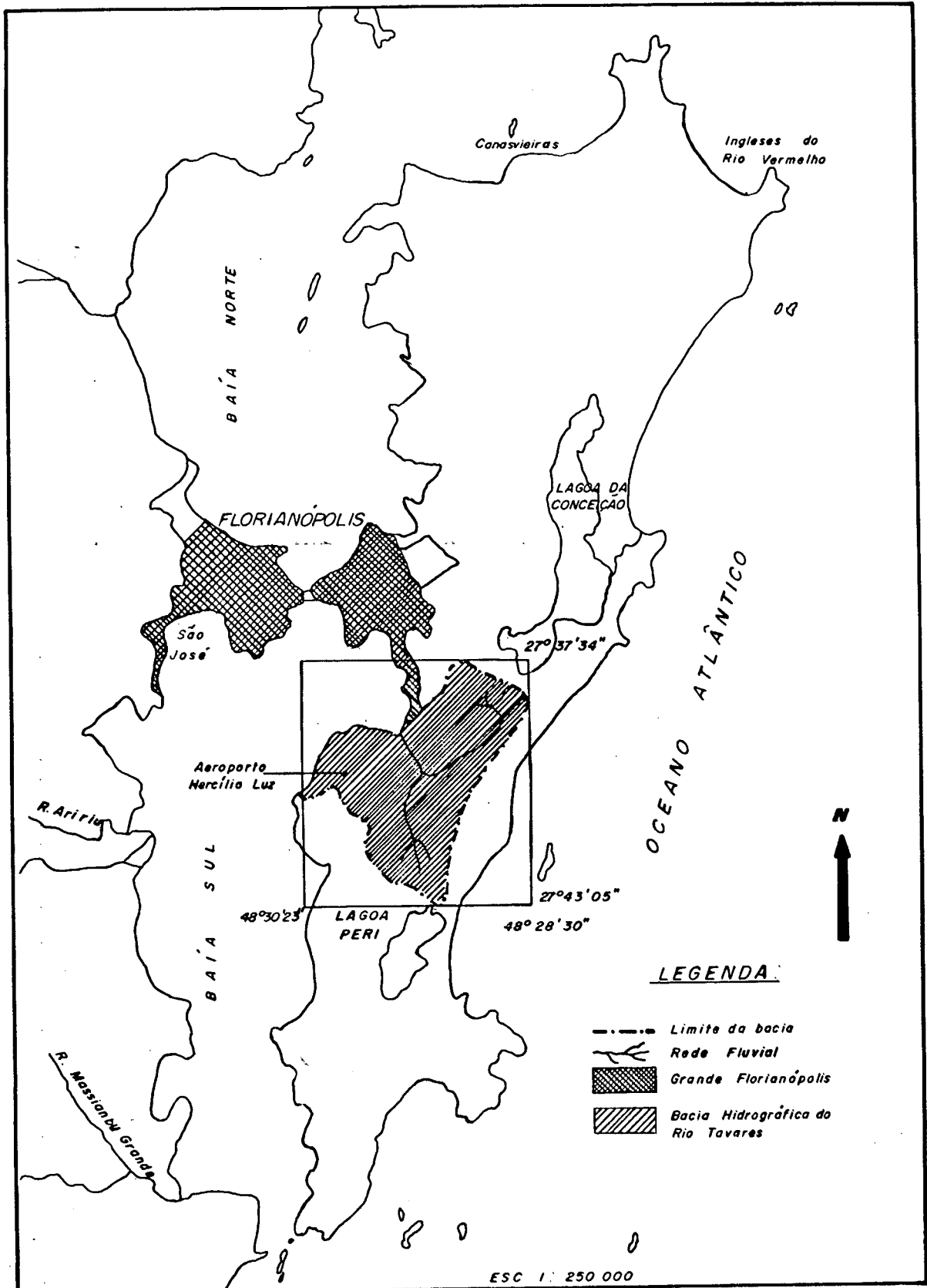
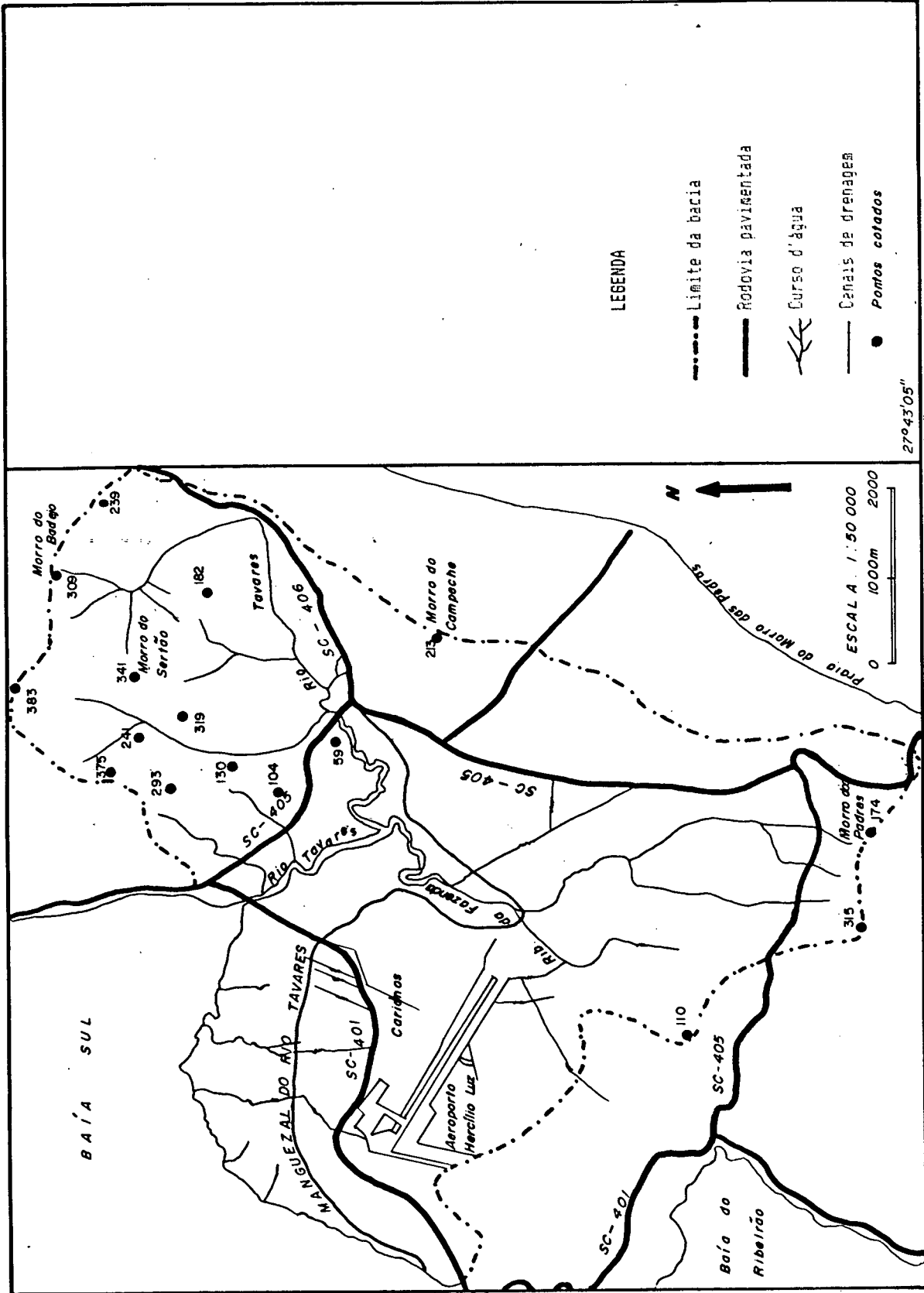


FIG.1 - Localização da área de estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Tavares.

Fonte. Parte da folha SG.22-Z-D.

27°37'34"



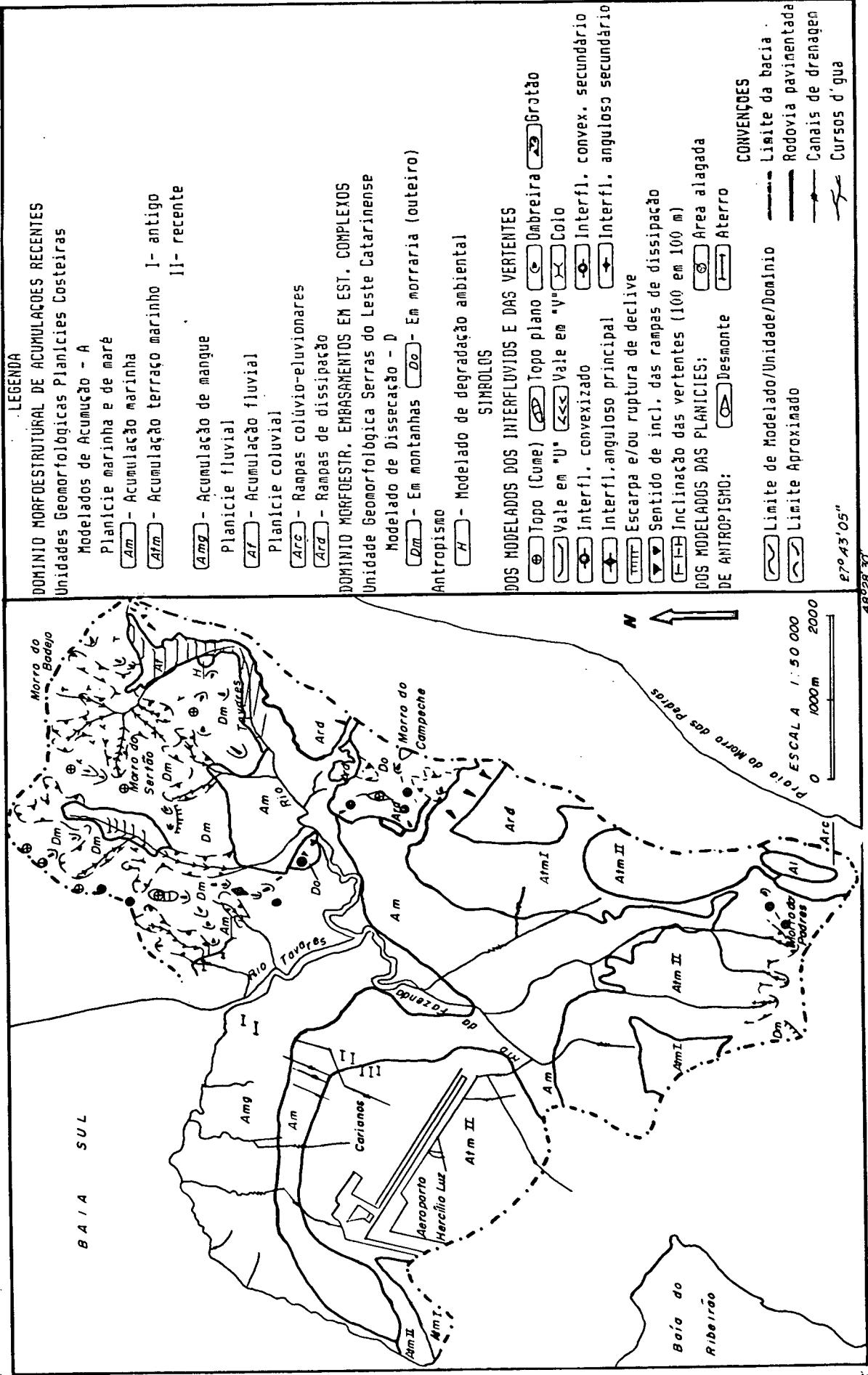
27°43'05"

48°28'30"

48°30'23"

FIG. 2 - Bacia Hidrográfica do Rio Tavares.
 Fonte Levantamento Aerofotogramétrico de 1978, executado pela Aerofoto Cruzeiro do Sul.

27°37'34"



LEGENDA

DOMINIO MORFOESTRUTURAL DE ACUMULAÇÕES RECENTES
 Unidades Geomorfológicas Planícies Costeiras

- Modelados de Acumulação - A
 Planície marinha e de maré
 Am - Acumulação marinha
 Atm - Acumulação terraço marinho I- antigo
 II- recente

- Amg - Acumulação de mangue
 Planície fluvial
 At - Acumulação fluvial
 Planície coluvial
 Arc - Rampas colúvio-eluvionares
 Ard - Rampas de dissipação

DOMINIO MORFOESTR. EMRASAMENTOS EM EST. COMPLEXOS
 Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense

- Modelado de Dissecção - D
 Dm - Em montanhas Do - Em morraria (outeiro)
 Antropismo
 H - Modelado de degradação ambiental

SÍMBOLOS

DOS MODELADOS DOS INTERFLUVIOS E DAS VERTENTES

- Topo (Cume) Ombreira Gratão
 Vale em "U" Vale em "V" Colo
 Interfl. convexizado Interfl. convex. secundário
 Interfl. anguloso principal Interfl. anguloso secundário
 Escarpa e/ou ruptura de declive
 Sentido de incl. das rampas de dissipação
 Inclinação das vertentes (100 em 100 m)

DOS MODELADOS DAS PLANÍCIES;
 DE ANTROPISMO: Desmonte Aterro

CONVENÇÕES

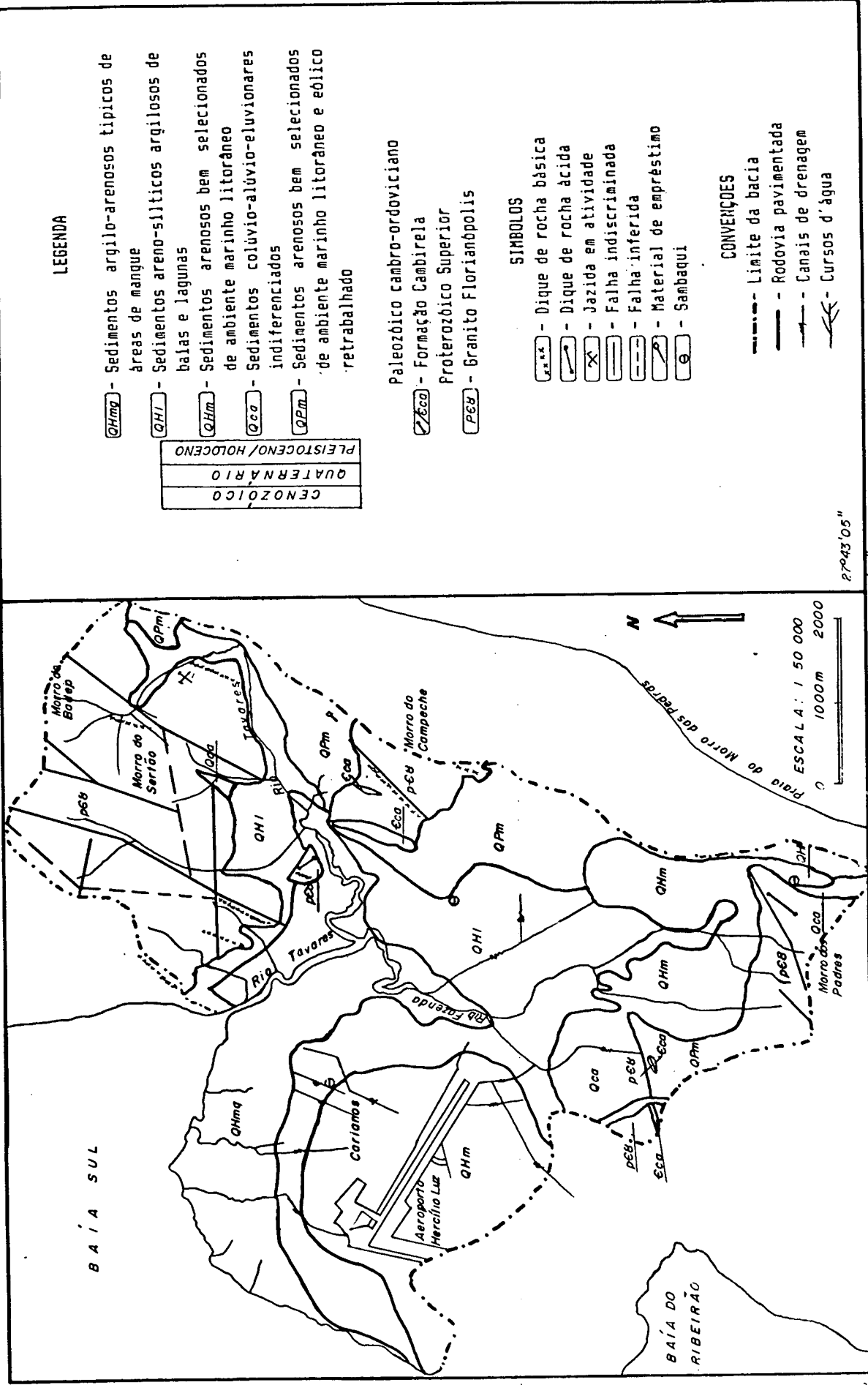
- Limite de Modelado/Unidade/Domínio
 Limite Aproximado
 Rodovia pavimentada
 Canais de drenagem
 Cursos d'gua

48°30'23"

48°28'30"

FIG 3 — Mapa Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Rio Tavares
 Fonte: Herrmann & Rosa, 1991, Mapeamento temático do Município de Florianópolis, IPUF/IBGE.

27°57'34"



48°30'23"

48°28'50"

27°43'05"

LEGENDA

- QHmq** - Sedimentos argilo-arenosos típicos de áreas de mangue
 - QHI** - Sedimentos areno-siltíticos argilosos de balsas e lagoas
 - QHm** - Sedimentos arenosos bem selecionados de ambiente marinho litorâneo
 - Qca** - Sedimentos colúvio-alúvio-eluvionares indiferenciados
 - QPm** - Sedimentos arenosos bem selecionados de ambiente marinho litorâneo e eólico retrabalhado
- | |
|----------------------|
| PLEISTOCENO/HOLOCENO |
| QUATERNÁRIO |
| CENOZÓICO |

- Eca** - Paleozóico cambro-ordoviciano
- Eca** - Formação Cambrela
- PEB** - Proterozóico Superior
- PEB** - Granito Florianópolis

SÍMBOLOS

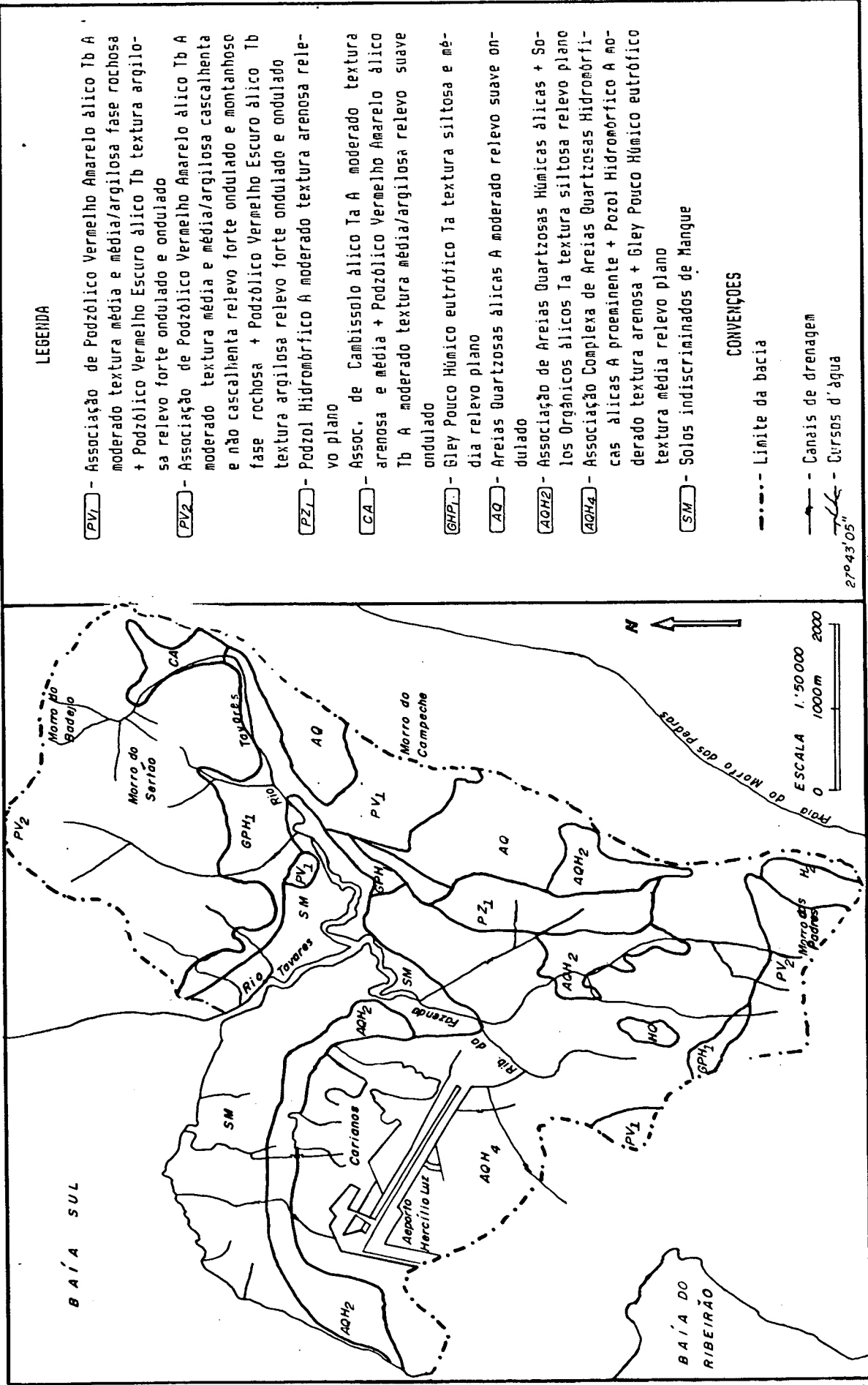
- Dique de rocha básica
- Dique de rocha ácida
- Jazida em atividade
- Falha indiscriminada
- Falha inferida
- Material de empréstimo
- Sambaqui

CONVERÇÕES

- Limite da bacia
- Rodovia pavimentada
- Canais de drenagem
- Cursos d'água

FIG. 4 - Mapa Geológico da Baía Hidrográfica do Rio Tavares.
 Fonte: Coriinho & Freire, 1991, Mapeamento temático do município de Florianópolis, IPUF/186E

27°37'34"



LEGENDA

- PV1** - Associação de Podzólico Vermelho Amarelo Álico Tb A moderado textura média e média/argilosa fase rochosa + Podzólico Vermelho Escuro Álico Tb textura argilosa relevo forte ondulado e ondulado
 - PV2** - Associação de Podzólico Vermelho Amarelo Álico Tb A moderado textura média e média/argilosa cascalhenta e não cascalhenta relevo forte ondulado e montanhoso fase rochosa + Podzólico Vermelho Escuro Álico Tb textura argilosa relevo forte ondulado e ondulado
 - PZ1** - Podzol Hidromórfico A moderado textura arenosa relevo plano
 - CA** - Assoc. de Cambissolo Álico Ta A moderado textura arenosa e média + Podzólico Vermelho Amarelo Álico Tb A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado
 - GPH1** - Gley Pouco Húmico eutrófico Ta textura siltoosa e média relevo plano
 - AQ** - Areias Quartzosas Álicas A moderado relevo suave ondulado
 - AQH2** - Associação de Areias Quartzosas Húmicas Álicas + Solos Orgânicos Álicos Ta textura siltoosa relevo plano
 - AQH4** - Associação Complexa de Areias Quartzosas Hidromórficas Álicas A proeminente + Pozol Hidromórfico A moderado textura arenosa + Gley Pouco Húmico eutrófico textura média relevo plano
 - SM** - Solos indiscriminados de Mangue
- CONVENÇÕES**
- Limite da bacia
 - Canais de drenagem
 - Cursos d'água

27°43'05"

48°28'30"

FIG. 5 - Mapa de Solos da Bacia Hidrográfica do Tavares. Fonte: SOMMER & ROSATELLI, 1991, Mapa temático do município de Florianópolis, IPUF/IBGE.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

As massas de água superficiais ou subterrâneas que existem na natureza são mantidas pelo ciclo hidrológico que é basicamente constituído por um processo de transporte contínuo de água do oceano para a atmosfera, e desta, através do escoamento subterrâneo, superficial e precipitações, retorna aos oceanos. Os principais elementos responsáveis pela contínua circulação da água são a evaporação, que é mantida pela radiação solar e a precipitação.

KALLE (1943) estimou que a quantidade total de água na terra é de aproximadamente 1,65 bilhões de km^3 . Cerca de 250 milhões estão fixados quimicamente nas rochas. Os oceanos ocupam 70,80 % da superfície e contêm 83,51 % da água do planeta e

participam com 98,77 % do ciclo hidrológico. Os continentes ocupam uma superfície de 29,20 % e as quantidades de água do solo, subterrâneas, rios, lagos e geleiras participam com 1,23 % do ciclo hidrológico. A parte da água líquida na superfície e no solo, representa 0,036 %.

WUNDT (1953) calculou que anualmente evapora dos oceanos uma camada de água de 106 cm de espessura, equivalente a 383.000 km^3 . Destes 106 cm, 79 cm retornam sob forma de chuva diretamente aos oceanos, não chegando aos continentes. Os 27 cm restantes, equivalentes a 37.000 km^3 , formariam na superfície dos continentes uma camada de 67 cm de espessura, devido a sua menor superfície. Destes, 25 cm, por escoamento superficial, entram na forma líquida em direção aos oceanos, podendo aumentar o nível do mar em até 10 cm. O restante dos 42 cm, é evaporado dos continentes, chegando sob forma de vapor à superfície dos oceanos, onde 17 cm é precipitado .

HEYN (1965), comparou o ciclo da água em áreas florestadas e após um desmatamento, verificou que a precipitação local em áreas florestadas é muito maior e conseqüentemente, a água subterrânea e o escoamento subterrâneo são maiores. Nas áreas não florestadas o escoamento superficial é maior .

Segundo BRANCO (1978), a quantidade de água existente na terra é imutável no tempo, se considerarmos o conjunto. Devido a facilidade com que muda seu estado físico de acordo com a temperatura, varia nas diversas porções em que se apresenta: oceanos, rios, lagos, lençóis subterrâneos, geleiras, e vapor na atmosfera.

A disponibilidade de água no solo, deve levar em consideração as perdas de água do solo para a atmosfera, que se

verifica através da evapotranspiração. O balanço hídrico que é a medida da pluviosidade e da evapotranspiração, permite estimar as disponibilidades de água no solo.

SILVA & NASCIMENTO (1987), através do método Thornthwaite & Mather e Pascale, e utilizando dados da estação meteorológica de Florianópolis, referentes ao período de 1911/1986, calcularam o balanço hídrico para o município de Florianópolis. Para fins comparativos realizaram também o balanço hídrico sequencial. Pela análise do balanço hídrico médio, concluíram que não ocorrem deficiências hídricas em Florianópolis, o balanço hídrico sequencial mostrou que podem ocorrer deficiências em qualquer mes do ano, o que demonstra que o balanço hídrico médio não representa a realidade da flutuação da água no solo.

Apesar da natureza comportar-se de modo a manter equilibrado o sistema de fornecimento de água, as atividades antrópicas como os desmatamentos, represas, lançamentos indevidos, entre outros, reduzem a possibilidade de utilização dos recursos hídricos pela sociedade moderna.

O uso inadequado do recurso hídrico também reflete na degradação do ecossistema. Existem muitas teorias e modelos sobre ecossistemas.

Segundo SEWELL (1933), basicamente o ecossistema é composto por estruturas bióticas e abióticas com dependência direta do fluxo de energia.

De acordo com ODUM (1971), "qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos (comunidade) de uma área determinada, interagindo com o ambiente físico de maneira que, uma corrente de energia conduza uma estrutura trófica a uma diver-

sidade biótica e a ciclos de materiais (troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema, é um ecossistema".

Para EHLICH (1974), o conceito de ecossistema põe em relevo as relações funcionais entre organismos e seu ambiente físico, através dos quais flui a energia.

Segundo REMMERT (1980), "ecossistema consiste em componentes abióticos e bióticos num determinado espaço e tempo, que recebem continuamente energia luminosa, a qual é transformada em energia química e então em energia térmica. O fluxo de energia dirige uma circulação de muitos elementos e substâncias do ambiente abiótico através dos organismos e de volta ao domínio abiótico.

Segundo SHAFER (1984), a forma mais prática de se compreender ecossistema é a de ODUM (1959). Este autor esquematizou três níveis de energia que compõem basicamente o ecossistema.

- I. O nível de produção das plantas verdes com capacidade de realizar fotossíntese.
- II. O nível de consumo e transformação da matéria orgânica, produzida pela produção primária, realizada pelos animais.
- III. O nível de decomposição da matéria orgânica, transformação em substâncias minerais, realizados pelas bactérias e fungos.

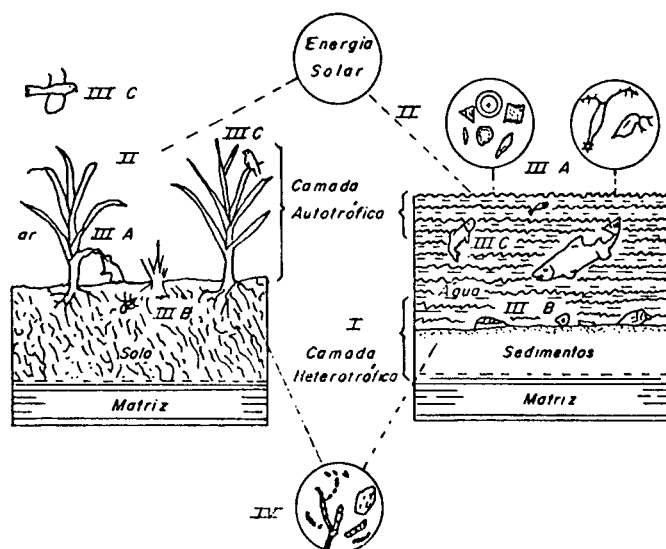


Fig. 6 - Estrutura de um ecossistema terrestre e aquático, seg. ODUM (1975). I = substância inorgânica; II = produtores; III = consumidores; IV = decompositores; A = fitófagos; B = saprófagos; C = consumidores finais.

Em se tratando de ecossistemas lóticos, segundo FITTKAU (1976), um rio possui regiões diferenciadas, devido às modificações morfológicas que sofre o substrato desde a nascente até a foz. São as seguintes: Crenal, região da fonte; Ritral, região do arroio; Potamal, região do rio.

O curso superior ou Crenal, geralmente é um ecossistema oligotrófico, com uma produção primária insuficiente. As comunidades que ali vivem, são na maioria predadores, como o *Salmo Truta* que vive principalmente de insetos que porventura caem na água.

A região do Ritral apresenta um consumo predominante, boa quantidade de nutrientes, média produtividade, constituindo um ecossistema eutrófico.

A região do Potamal também constitui um ecossistema eutrófico, porém com o predomínio da decomposição, pois recebe toda a carga de nutrientes do curso anterior.

Os organismos aquáticos possuem uma relação direta com os elementos naturais do ecossistema. Assim, as características morfológicas, os balanços de oxigênio, e as temperaturas das regiões do rio, influenciam na zonação das comunidades.

THIENESMANN (1912) concluiu que a zonação de vários grupos de organismos, adaptados a certas condições de temperatura, oxigênio e substrato, são diretamente dependentes da declividade, velocidade da água e da função ativa do rio.

HUET (1949) estudou a zonação biogeográfica de peixes no Rio Lesse na Bélgica, e observou uma relação muito forte entre a extensão das diferentes zonas de peixes e o perfil longitudinal do rio.

ILLIES (1961), estudando a zonação de organismos da Europa Central, concluiu que a temperatura da água e sua amplitude anual, o teor de oxigênio, a velocidade de corrente e a granulometria, são os principais fatores, além da altitude e latitude, que influenciam na distribuição dos organismos.

KAWAKATSU (1965) estudou a zonação de planárias, de acordo com o clima, no Japão.

Quanto aos organismos plantônicos, as conclusões de LAKSHMINARAYANA (1965), estudando o Rio Ganges, foram importantes. Concluiu que as comunidades fitoplantônicas variam de acordo com as estações do ano.

A contribuição das águas costeiras sempre foi de grande valor, quer como fonte de alimentos e renda, quer formando sistemas de alta produtividade e energia, como os manguezais.

Relatos sobre manguezais feitos por diversos autores e entidades governamentais, até a metade deste século, apresentavam-nos como áreas de pouca salubridade, sem utilidade para a agricultura, e fonte potencial de doenças transmissíveis por insetos que as habitam. Assim a atitude frente a este ecossistema foi sempre a de aterrar ou drenar, para posterior utilização urbana. Entretanto, os manguezais sempre geraram recursos naturais primários para as populações locais, principalmente às de baixa renda.

OLIVEIRA (1958) salienta que até 1930 a ostra do mangue era muito vendida na região da Baía de Guanabara, mas que em 1938, o ostreiro já estava diminuindo. Até 1949, moluscos como *Anomalocardia brasiliana*, eram muito explorados para a alimentação.

NORMAND (1971), na sua obra "Fôrests et Bois Tropicaux", atesta a utilização e exploração rentáveis dos manguezais nos deltas do Ganges e do Brahmapoutre por mais de cem anos.

De acordo com BACON (1971), a biologia e possibilidades de exploração comercial das ostras, têm sido pouco estuda-

das na América Tropical, porém na Venezuela e República Dominicana, a ostra *Crassostrea rhizophorae* está sendo investigada para exploração comercial. Cuba já explora esta espécie e em Trinidad ela é abundantemente servida em hotéis e restaurantes.

ARAUJO & MACIEL (1973) indicam que segundo SARMA (1973), citado por WALCH (1977), há 6.500 a.C. o homem utilizava os manguezais para caçar porco do mato, veado e outros animais que habitam estes ecossistemas.

Conforme PEDROSA (1975), no Brasil os indígenas utilizavam-se da fauna do manguezal em grande escala. Praticavam a pesca, colhiam mariscos, crustáceos e ostras. Os colonizadores portugueses foram os pioneiros na exploração da argila nas olarias e da madeira como combustível e no curtimento de couros.

KINAKO (1977), estudando o uso integrado da floresta de mangue, entre a silvicultura, agricultura e turismo, ressaltou o valor dos manguezais no delta do Níger. Salientou que só esta floresta, que ocupa uma superfície de 500.000 hectares, poderia suportar um corte anual de 600.000 toneladas de madeira.

Conforme ARAUJO & MACIEL (1979), THEOPHRASTUS em 305 a.C. e NEARCHUS em 325 a.C. referiram-se ao uso das sementes de *Rhizophora* sp. na Arábia e seu efeito afrodisíaco quando ingeridas ou usadas como filtro de cigarros.

Segundo RUFINO (1981), as populações tropicais utilizaram os recursos dos manguezais para os mais diversos fins: as sementes como alimento, os propágulos para a fabricação de vinho, as folhas como forragem, a casca misturada ao leite como remédio, os troncos das árvores para o fabrico de quilhas dos

barcos, postes, totens e caibros para as casas. Ainda segundo este autor, WATSON (1928) publicou uma lista dos usos entre o povo malaio, das espécies do mangue, como: extração de vinagre, álcool, fabrico de açúcar, anticoncepcional da seiva e envoltório para cigarros, das folhas.

De acordo com LACERDA (1982), devido ao alto conteúdo de tanino, que protege a madeira da decomposição, esta é o produto mais utilizado. Além de ser empregada na construção de habitações, postes, cercados, pontes, é ainda empregada na curtimento de couros, e como fonte de combustível. Quanto à fauna, em áreas sem grandes problemas de contaminação ambiental, famílias de pescadores colhem moluscos e crustáceos para a alimentação ou como fonte de rendimentos.

Diversos autores, como SCHOLANDER et al. (1962), LACERDA (1982), WAINWRIGHT (1984), KOZLOWSKI (1984) e PANITZ (1987), mencionam as adaptações da vegetação quanto à concentração salina e a disponibilidade de oxigênio.

De acordo com FONNAMPERUNA (1984), conforme PANITZ (1987), "o meio periodicamente alagado e altamente salino causa uma série de problemas para as comunidades vegetais como: redução das trocas gasosas, depleção do oxigênio pelos microrganismos, acúmulo de compostos tóxicos, alterações sequenciais nos processos metabólicos e fisiológicos, redução na absorção da água, fechamento dos estômatos, com conseqüente diminuição da taxa fotossintética, redução da permeabilidade das raízes, redução na absorção mineral, alteração no balanço dos hormônios, epinastia das folhas, clorose, abscisão, diminuição no crescimento vegetativo e reprodutivo, mudanças morfológicas, alteração na composição estrutural e morte da planta".

Quanto à distribuição dos manguezais e os fatores que a promovem, GESSNER (1977) e CHAPMAN (1975) estimaram que o limite Sul de distribuição dos manguezais na costa ocidental da África, na costa ocidental da Austrália como também na costa pacífica da América, coincidem com as zonas de choque entre as correntes marinhas frias provenientes do Sul e as correntes térmicas equatoriais. Os autores consideram este fato como sendo a causa primária na limitação da extensão geográfica dos manguezais.

BASCOPE et al. (1959) salientam que o desenvolvimento maior do manguezal se dá nas áreas onde o relevo é suave e a amplitude de maré é alta.

CHAPMAN (1966) ressalta que os fatores que interferem diretamente no tamanho, diversidade, desenvolvimento das plantas e transporte das plântulas são as correntes oceânicas, temperatura atmosférica, pluviosidade, costas rasas e protegidas, salinidade, fluxo de marés e solo lodoso.

BOON (1978), KJERFVE & PROHEL (1979) sugerem que são vários os fatores que podem influenciar na magnitude relativa das marés enchente e vazante, a saber: o ciclo de maré lunar, ventos, entrada de água doce, variações a curto e longo prazo no nível médio das águas, provocadas pelas mudanças bruscas na pressão atmosférica e correntes costeiras.

De acordo com ODUM et al. (1982), o período e a altura da inundação da maré influenciam significativamente na taxa de decomposição da matéria orgânica produzida e acumulada no sistema.

Segundo ROCHA (1983), as correntes marinhas, provocando diferentes temperaturas, influenciam na ocorrência dos manguezais, e, assim, na América do Sul, enquanto no Brasil há manguezais que se estendem a até aproximadamente 29^o de Latitude Sul, na costa do Pacífico eles vão pouco além dos 4^o de Latitude Sul em função da corrente fria de Humboldt, que dirige-se do Sul para o Norte deste litoral.

ADAIME (1985) salienta a diferença de distribuição entre a costa do Pacífico e do Atlântico e cita fatores que influenciam diretamente nesta distribuição, como falta de chuvas, de sedimentos carregados, baixas temperaturas e problemas de fisiografia na costa do Pacífico.

No Brasil estas formações ocorrem ao longo da costa, desde o Amapá até Santa Catarina.

Segundo CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1981), no Brasil, os bosques de mangue, estruturalmente mais desenvolvidos, localizam-se na região norte e coincidem com as maiores amplitudes de marés que são da ordem de 4,40 metros. A mais recente divisão do litoral brasileiro é dada por estes autores:

Litoral Guianense - Compreende a costa, desde a desembocadura do Rio Oiapoque à desembocadura do Rio Araguari;

Golfão Amazônico - Compreende a desembocadura do Amazonas, entre a desembocadura do Rio Araguari e Ponta Coruçá.

Litoral de Ponta Coruçá a Ponta dos Mangues Secos - Compreende toda a faixa litorânea do Estado do Maranhão.

Litoral de Ponta dos Mangues Secos ao Cabo Calcanhar - Compreende parte da chamada Costa Nordestina nos estados de Piauí, Ceará e parte do Rio Grande do Norte.

Litoral do Cabo Calcanhar ao Recôncavo Baiano - Compreende o limite entre o Cabo Calcanhar e o Litoral Oriental.

Litoral Oriental - Compreende o litoral entre o Recôncavo Baiano e Cabo Frio.

Costa Cristalina - Compreende o litoral desde o Cabo Frio até a latitude de 28° 30' Sul.

De acordo com ADEMA (1984), em todo o país os manguezais cobrem uma área de $2,5 \times 10^6$ ha. As áreas mais extensas de manguezais se encontram no Amapá, Pará e Maranhão, na desembocadura do rio Amazonas.

LUGO & SNEDAKER (1974), afirmam que o manguezal é um sistema aberto no que diz respeito à energia e matéria, e que utiliza os nutrientes trazidos do exterior para fixá-los em forma de matéria orgânica.

Segundo ODUM & HEALD (1975), os manguezais são ecossistemas altamente produtivos, contribuindo significativamente para a fertilidade das águas costeiras, devido à grande exportação de matéria orgânica e sua utilização como alimento para um grande número de consumidores.

Estudos sobre produtividade de manguezais são encontrados nos trabalhos de GOLLEY et al. (1962), LUGO (1969), HEALD (1969), LUGO & SNEDAKER (1974), HERNANDEZ & MULLEN (1975), ODUM & HEALD (1975), POOL et al. (1975), ONUF et al. (1977), NEGRON (1980), LEVINE (1981), NEGRON & CINTRON (1986), PONTE et al. (1984), ADAIME (1985), PANITZ (1986).

Além da alta produtividade, os manguezais funcionam como verdadeiros quebra mares contra as intempéries oceânicas, protegendo tanto a região costeira, quanto a bacia de drenagem

adjacente contra a erosão. Da mesma forma ao longo dos rios, os manguezais fornecem proteção contra enchentes às áreas ribeirinhas, diminuindo a força da inundação e preservando os campos agricultáveis adjacentes (LACERDA, 1982). Os manguezais fornecem ainda refúgio natural para diversas espécies de animais marinhos, cujos indivíduos jovens têm sua sobrevivência bastante aumentada pela proteção que a estrutura radicular dos mangues fornece contra a ação dos predadores. De modo geral, a maior parte do pescado capturado nas áreas litorâneas tropicais goza desta proteção durante sua fase jovem e em época de postura, dependendo intimamente da integridade destes ecossistemas. Por serem sistemas bastante abertos em termos de ciclagem de materiais, os manguezais fornecem às águas costeiras adjacentes grandes quantidades de detritos orgânicos principalmente material vegetal em diferentes estados de degradação, que servirão de base às cadeias alimentares (ODUM et.al. 1982).

Segundo CINTRON & SCHAFFER-NOVELLI (1983), o grau de desenvolvimento estrutural dos mangues é controlado principalmente por nutrientes, regime de marés e evapotranspiração real. De acordo com os autores citados, os bosques de mangues se enquadram em 3 categorias estruturais: bosques de franja, ribeirão e bacia.

Poucos trabalhos sobre os aspectos estruturais têm-se desenvolvido. Conforme PANITZ (1986), destacam-se GOLLEY et al. (1962); POOL et al. (1977); LUGO & ZUCCA (1977); NICHOLS et al. (1978); ODUM et al. (1982); CINTRON & SHAEFFER-NOVELLI (1983); ADAIME (1985); SORIANO et al. (1983).

Conforme BRANCO & ROCHA (1980), a destruição dos manguezais constitui causa de graves inconvenientes: por alterar a paisagem típica de nossas regiões costeiras, por eliminar gran-

des reservatórios de águas de enchentes e grandes marés que, de outra forma, poderiam causar inundações, por acelerar o assoreamento dos portos e regiões costeiras e, finalmente, por eliminar uma das maiores fontes de alimentos de que dispõe o homem, com uma produção vegetal quase duas vezes superior à da agricultura mecanizada e que é responsável pela riqueza em pescados que caracteriza as regiões costeiras bem como pela produção de alguns alimentos típicos.

A retirada da madeira fornece, como subproduto, áreas emersas planas, para a conversão à agricultura, à aquicultura e à urbanização. Por outro lado, o desmatamento elimina, obviamente, a possibilidade de exploração artesanal dos recursos animais do mangue. Paralelamente, pode-se esperar uma diminuição progressiva da produtividade da pesca, em virtude do desaparecimento da base da cadeia alimentar. Finalmente, a erosão dos litorais e das bacias de drenagem, assim como o assoreamento da costa, trarão problemas à navegação, ao desenvolvimento turístico litorâneo e até mesmo à ocupação do solo.

X As formas mais comuns da destruição dos manguezais na ilha de Santa Catarina são os lançamentos de resíduos sólidos e líquidos e o desmatamento com conseqüente aterramento para a construção civil e de estradas.

Sobre a vegetação e os desmatamentos ocorridos na Ilha, as primeiras referências devem-se a navegantes europeus dos séculos XVIII e XIX, que por aqui passaram em direção ao Pacífico. Segundo o Relato dos Viajantes Estrangeiros (1984), o porto da Ilha de Santa Catarina reunia inúmeras vantagens com relação ao porto do Rio de Janeiro. Era possível adquirir água, mantimentos e madeira em abundância, além de serem isentos de taxas alfandegárias e de permanência.

O navegante francês FREZIER (1712) faz referências às matas fechadas, as quais eram um verdadeiro sistema de defesa dos nativos que possuíam armas em precárias condições. Este navegante, assim como o inglês SHELVOCKE (1719), cita também a presença em abundância do sassafrás e de árvores frutíferas como laranjeiras, limoeiros, goiabeiras, e também palmiteiros, cana-de-açúcar, melancias, gerimuns e batatas. Porém não referem-se a grandes culturas, sugerindo apenas a agricultura de subsistência.

O francês FERNETTY (1763) relata a retirada do cedro, sassafrás, canela e pau-brasil das encostas da Ilha, por sua expedição.

No Relatório do Governador João Alberto de Miranda Ribeiro (1797) encontrava-se uma relação das madeiras mais procuradas aqui, na época, devido à sua múltipla aplicação. Destacam-se o ipê (*Tabebuia umbellata* e *T. pulcherrima*), canela preta (*Ocotea catarinensis*), Tarumã (*Cytharexylum myrianthum*) e *Vitex megapotamia*, peroba (*Aspidosperma pyricolum*), cedro (*Cedrela fissilis*), maçaranduba (*Manilkara subserica*). Além destas, este governador enviou uma lista de 21 espécies de árvores produtoras de madeiras úteis, existentes na Ilha de Santa Catarina (CARUSO - 1983).

O russo LANGSDORFF (1803) relatou a exuberância da mata primária encontrada, seu compatriota LISIANSKY (1803) observou culturas de algodão, café, arroz e mandioca, e o inglês MAWE (1807) referiu-se à substituição de grandes extensões de áreas cobertas por matas, empregadas na construção de navios, por áreas agricultáveis.

Sem dúvida, o relato mais interessante sobre as formas botânicas da Ilha é de CHAMISSO (1812): "Quase todas as formas arquitetônicas da botânica estão comprimidas na floresta em rica variação. Cito as acácias com folhas multipenadas, troncos altos e ramos esparecidos em forma de leque. Abaixo destas, sobre troncos caídos, rastejam capins, samambaias, helicônias de folhas largas e da altura de uma pessoa; ainda de permeio, palmeiras anãs e troncos de samambaias. Cipós emaranhados erguem-se do chão ao cimo das árvores, de lá pendendo para baixo; nos ramos mais altos situam-se alegres jardins de orquídeas e bromeliáceas, etc., com as "Tillandsia usneoides" (barba de velho) cobrindo as velhas árvores com seus cachos prateados. Aroídeas de folhas largas vicejam junto aos regatos, cactos gigantescos em forma de colunas compõem grupos separados esguios e rijos. Regiões arenosas e secas estão cobertas".

Quando Augusto de SAINT-HILAIRE, esteve em Santa Catarina (1820), já encontrou grandes áreas desmatadas e cultivadas: "... todas as terras que circundam a cidade de Santa Catarina, foram desmatadas, e só se vêem matas nos altos dos morros; creio poder afirmar, entretanto, que pelo menos nesta parte da ilha, nem um décimo das terras chega a ser cultivada. A força de plantar sempre no mesmo terreno sem jamais adubá-lo, os agricultores acabaram por cansar a terra, e por toda parte se vêem capinzais e capoeiras extremamente raquíticas." (SAINT-HILAIRE, 1978).

Este autor faz observações sobre as exportações da Ilha. "Eram embarcados no porto 10.000 alqueires (40.000 hectolitros) de farinha de mandioca todos os anos, bem como 100 barris de aguardente, entre 4 e 5.000 varas (440 a 550 metros) de tecido de linho, entre 3 a 4.000 de riscado, exportava também

um pouco de açúcar, uma grande quantidade de alho e cebola, de 400 a 500 arrobas de café, e um pouco de amido".

O francês DUPERREY (1822) também observou grandes quantidades de áreas desmatadas: "Após algum tempo, a exploração das florestas, que deu lugar a grandes cortes de madeira para a construção de navios, deixou muitas áreas descobertas. Mas estes trabalhos foram realizados com pouco discernimento: os cimos dos morros estão arrasados e como a camada vegetal não é de grande espessura, vê-se já transparecer em muitos lugares as rochas de granito que constituem o esqueleto da ilha".

DUPERREY, op. cit., p. 277 - 289, faz referências à cultura de arroz, e à prática de incineração de conchas marinhas na foz do rio Tavares.

VARZEA (1900) relata-nos a presença de madeiras de lei, como a peroba vermelha (*Aspidosperma pyriocollum*), a guaruba (*Cinnamomum glaziovii*), o subraju (*Colibrina rufa*), a tajuaba (*Chlorophora tinctoria*), o guaramirim-ferro (*Calyptranthes lucida*; *C. polyantha*; *C. stigipes*), o olandim (*Calophyllum brasiliense*) na Ilha de Santa Catarina, dos quais faziam canoas. Como não temos dados regionais sobre a presença destas madeiras exploradas na Ilha, supõe-se que na Bacia do Rio Tavares existiram grande parte destas madeiras.

KLEIN (1969), descreveu 63 famílias de representantes da vegetação primária e secundária da Ilha e SOUZA SOBRINHO et al. (1969) descreveu a fitossociologia dos manguezais de Ratoões, Itacorubi, Saco Grande e do rio Tavares.

CARUSO (1983), fez um estudo sobre a dinâmica da vegetação e uso do solo da Ilha de Santa Catarina. FALKENBERG,

em comunicação pessoal, estudou a fitossociologia do manguezal do rio Tavares.

A retirada da vegetação da Ilha, não somente ocorreu em função da exploração, como também por necessidade de espaços para o desenvolvimento da urbanização. Segundo PAULI (1925), a fundação de Florianópolis deu-se entre os anos de 1628 e 1629, a partir da presença dos bandeirantes na Ilha de Santa Catarina, mas confirma que o verdadeiro ano de fundação foi em 1673, por Francisco Dias Velho. Em 1714 o povoado eleva-se à condição de freguesia, em 1715 é nomeado o primeiro capitão-mor e em 1726 alcança o status de município.

De acordo com PEREIRA (s.d.), o primeiro impulso no desenvolvimento da construção civil, ocorreu com a chegada do Brigadeiro José Silva Paes. Durante seu governo foram construídos os Forte de Santa Cruz do Anhatomirim (1739), Forte de São José da Ponta Grossa (1740) e Forte de São João (1793), a Casa do Governo (1740), a Igreja da Matriz (1753), o Paço Municipal (atual prefeitura) (1771) e edifícios dos Artigos Bélicos e outros de menor significado (1775). Nesta época também houve a chegada de 4.929 açorianos (1748 a 1756). A economia era fraca e voltada à dinâmica do porto, que atendia a navios de outros países, muito frequente na época. Em 1830 foi elevada à categoria de cidade por decreto de Dom Pedro I. Foram feitas melhorias no porto, a construção do mercado municipal em 1851, e o teatro Santa Isabel, hoje Alvaro de Carvalho, em 1857. Em 1871 é construído o Farol dos Naufragados e instalado o serviço de cabo submarino do telégrafo ligando a Ilha ao continente. Com o advento da República, e as resistências locais ao novo governo, em 1889 os recursos federais escassearam e a economia estagnou. Após Floriano Peixoto assumir a Presidência da República, em 1894, mudar o nome da cidade para Florianópolis e eliminar os

focos de resistência, a economia voltou a desenvolver-se.

A partir de 1900, inicia-se a fase a que o autor chama de modernização. Até 1913, houve um acréscimo no movimento marítimo provocado pelas transações internacionais. Assim, entre 1901 e 1926, a cidade passa por transformações benéficas, em que mais uma vez a construção civil volta a ser o suporte econômico. Nesta época são feitos: o serviço público de abastecimento de água e instala-se o Ginásio Catarinense, hoje Colégio Catarinense, a cargo dos jesuítas (1906), o serviço público de esgoto sanitário (1906/1913), a usina hidroelétrica abastecendo a cidade, substituindo o sistema de iluminação pública a gás (1910), é construído o asilo Irmão Joaquim, o das Orfãs (1911/1916) e a maternidade Carlos Corrêa (1920), ampliado o Colégio Coração de Jesus e a Catedral Metropolitana (1920/1922), e modernizada a Praça XV (1922). A modernização de Florianópolis continuou com a implantação de água encanada, serviços de telefonia, luz elétrica, esgoto sanitário, linhas de bonde, entre outros. Esta fase culmina com a construção da ponte Hercílio Luz (1920/1926), ligando a Ilha ao continente, construída com recursos de empréstimos exteriores. Após este período, com o declínio do transporte marítimo, a falta de conexão terrestre com os centros urbanos de destaque regional e nacional, e o incremento nacional do transporte rodo-ferroviário, Florianópolis sofre novamente um período de estagnação na construção civil, vindo a recuperar-se somente em 1960. Na década 1950/1960, surgem as faculdades de Filosofia, Odontologia, Farmácia e Bioquímica, Medicina e Serviço Social, é elaborado o Plano de Obras e Equipamentos (POE), e o Plano Diretor da Cidade de Florianópolis. São construídos o Palácio das Secretarias, o Instituto Estadual de Educação e os prédios destinados à Universidade (1955).

Conforme PELUSO JUNIOR (1981), o período de maior crescimento demográfico da Ilha foi entre 1950/1970. Verificou-se um notável crescimento da população no perímetro urbano. Em 1950, Florianópolis contava com 48.264 habitantes, em 1960, 72.889 e em 1970, 115.547. Segundo este autor, três grandes obras favoreceram este crescimento: a construção da ponte Colombo Salles, facilitando o transporte continente-ilha, o aterro da baía Sul, permitindo o rápido deslocamento aos bairros José Mendes, Saco dos Limões, Ressacada e Aeroporto, onde surgiram novos loteamentos, e a Via Expressa em continuação a Avenida Rubens de Arruda Ramos, dando acesso mais facilmente ao norte da Ilha. Em 1980, a população era de 153.547 habitantes, e as áreas mais procuradas para a expansão eram Trindade, Itacorubi, Córrego Grande e Pantanal.

Quanto ao clima, segundo KOPPEN apud CARUSO (1983), a Ilha de Santa Catarina situa-se numa região de clima mesotérmico úmido, com verões quentes e chuvas distribuídas ao longo do ano uniformemente.

Segundo NIMER (1971), o clima da Ilha seria subquente sendo que em nenhum mês apresentaria média térmica inferior a 15°C, oscilando a média do mês mais frio entre 15°C e 18°C.

FREYESLEBEN (1979), após estudar detalhadamente o clima de Florianópolis, conclui que o comportamento térmico mensal é predominantemente do tipo subquente, mas em alguns anos passa a ser do tipo mesotérmico brando, com as médias mais baixas oscilando entre 13°C e 15°C

X MONTEIRO (1990) efetuou os primeiros experimentos sobre o campo térmico de Florianópolis, constatando a presença de algumas "ilhas de calor", muito comuns em grandes centros.

MONTEIRO (1992), quando avaliou as condições atmosféricas para controle da qualidade do ar, além de observar nítida diferença de ocorrência de chuvas entre os meses de verão e de inverno, concluiu que os baixos índices de poluição atmosférica, não constituem atualmente motivos de preocupação.

4. METODOLOGIA

Para efetuar o diagnóstico da qualidade da água de uma bacia hidrográfica, devem ser analisados vários fatores físicos, químicos e biológicos, que forneçam subsídios para o conhecimento da área em questão. Nesse sentido, foram selecionados três parâmetros essenciais que auxiliam no diagnóstico: a dinâmica da vegetação e uso do solo, clima e urbanização.

Após observações de fotografias aéreas, concluiu-se que deveriam ser estudados a dinâmica da vegetação e o uso do solo. Sabemos que a inadequada utilização do solo pode provocar alterações de natureza ecológica irreversíveis, desde o desaparecimento das nascentes, provocado pelos desmatamentos, como também erosão das encostas, favorecendo o carreamento de parti-

culas sólidas para os leitos dos rios, assoreando-os, modificando ou destruindo a biota, e conseqüentemente o ecossistema natural.

O estudo do clima da região também foi contemplado, face a particular localização da área da bacia. Sendo próxima ao mar e por possuir elevações acentuadas, como o morro do Sertão com 341 m de altitude ao Norte e o morro dos Padres, com 174 m de altitude, ao Sul, acredita-se que exista um microclima peculiar, devido ao impedimento da circulação das massas de ar.

A análise dos aspectos econômicos e sociais é também necessária por ter havido intensa urbanização no local, levando à utilização das águas do rio Tavares, quer para alimentação, recreação e pesca, quer para o lançamento de efluentes domésticos e deposição de resíduos sólidos.

Por último, um estudo pormenorizado da qualidade da água, envolvendo parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, já que aquela área foi eleita Reserva Extrativista, e possui o maior manguezal da Ilha. Além disso, o rio Tavares, a montante da cota de 2 m, segundo Legislação Ambiental de Santa Catarina, Portaria GM 0024/79 da Lei nº 5.516, que dispõe sobre a classificação dos recursos hídricos do Estado de Santa Catarina, está enquadrado na classe 1, isto é, destinado ao abastecimento sem tratamento prévio, e a jusante, na classe 3, também destinado ao abastecimento, porém com tratamento prévio.

4.1 Aspectos da Dinâmica da Vegetação e Uso do Solo

Para este estudo foram utilizados os seguintes materiais:

- Fotografias aéreas na escala de 1:25.000, dos recobrimentos aerofotogramétricos, realizados em 1956 e 1978.
Ano 1956 n^{os}: 1381 a 1386, 1342 a 1346, e 1351 a 1356.
Ano 1978 n^{os}: 20563, 20565, 20568, 20775, 20776, 20777, 20779, 20780, 20781, 20937, 20938, 20939.
- Ano 1990 : Imagens do satélite SPOT (Système Probatoire d'Observation de la Terre), na escala de 1:50.000, conforme Mapeamento Temático de Município de Florianópolis - IBGE/IPUF, 1991. Após a confecção do mapa na escala 1:50.000 os dados foram transferidos para a escala 1:25.000.
- Folhas topográficas na escala 1:10.000 n^{os}:
V-2-SEB-SG.22-Z-D-V-2-SE-B,
VI-1-SOC-SG.22-Z-D-VI-1-SO-C,
VI-1-SOA-SG.22-Z-D-VI-1-SO-A,
V-2-SED-SG.22-Z-D-V-2-SE-D,
V-2-SEF-SG.22-Z-D-V-2-SE-F,
VI-1-SOE-SG.22-Z-D-VI-1-SO-E,
V-2-SEC-SG.22-Z-D-V-2-SE-C.
- Folhas topográficas na escala de 1:25000 n^{os}:
SG-22-Z-D-VI-1-SO,
SG-22-Z-D-V-2-SE
- Estereoscópio de bolso e de espelho.
- Planímetro.
- Aero-sketchmaster.

Utilizando os materiais acima citados, elaborou-se três mapas da cobertura vegetal e uso do solo, referentes aos anos de 1956 (mapa 1), 1978 (mapa 2), e 1990 (mapa 3) (anexo 2).

De acordo com os objetivos do trabalho, optou-se pelas seguintes classes de vegetação (KLEIN 1991), e uso do solo:

- Floresta Ombrófila Densa
- Capoeirinha, capoeira e capoeirão
- Vegetação com influência fluviomarinha arbórea (mangue).
- Vegetação com influência fluviomarinha herbácea (veg. de transição).
- Vegetação com influência fluvial herbácea sem palmeiras.
- Pastagem.
- Reflorestamento com Pinus
- Área cultivada.
- Desmatamento
- Urbanização.

4.2 Aspectos Climáticos

Quanto ao clima foram utilizados levantamentos de dados mensais de temperatura média, precipitação, direção predominante do vento e pressão atmosférica média referente ao período de 1975 a 1990, coletados pela Estação Meteorológica de Proteção ao Voo de Florianópolis, localizada nas proximidades do aeroporto Hercílio Luz, sob o nº 83.899, filiada ao Ministério da Aeronáutica.

As medidas foram feitas todas as horas, diariamente. A partir dos valores obtidos, estabeleceu-se a média mensal de cada ano, bem como a média anual do período.

As medidas foram feitas todas as horas, diariamente. A partir dos valores obtidos, estabeleceu-se a média mensal de cada ano, bem como a média anual do período.

4.3 Aspectos Sócio-Econômicos

Quanto aos aspectos social e econômico, a área em estudo apresenta elementos indicativos de uma composição heterogênea. Após observações de campo, constatou-se a existência de 3 zonas distintas (mapa 4). Devido a este fato, a área foi dividida em:

Zona A - Localizada nas imediações da Rodovia SC 406, e parte da Rodovia SC 405. A população não possui contato direto com o rio. É uma zona voltada à pecuária e raras culturas. Possui infraestrutura?

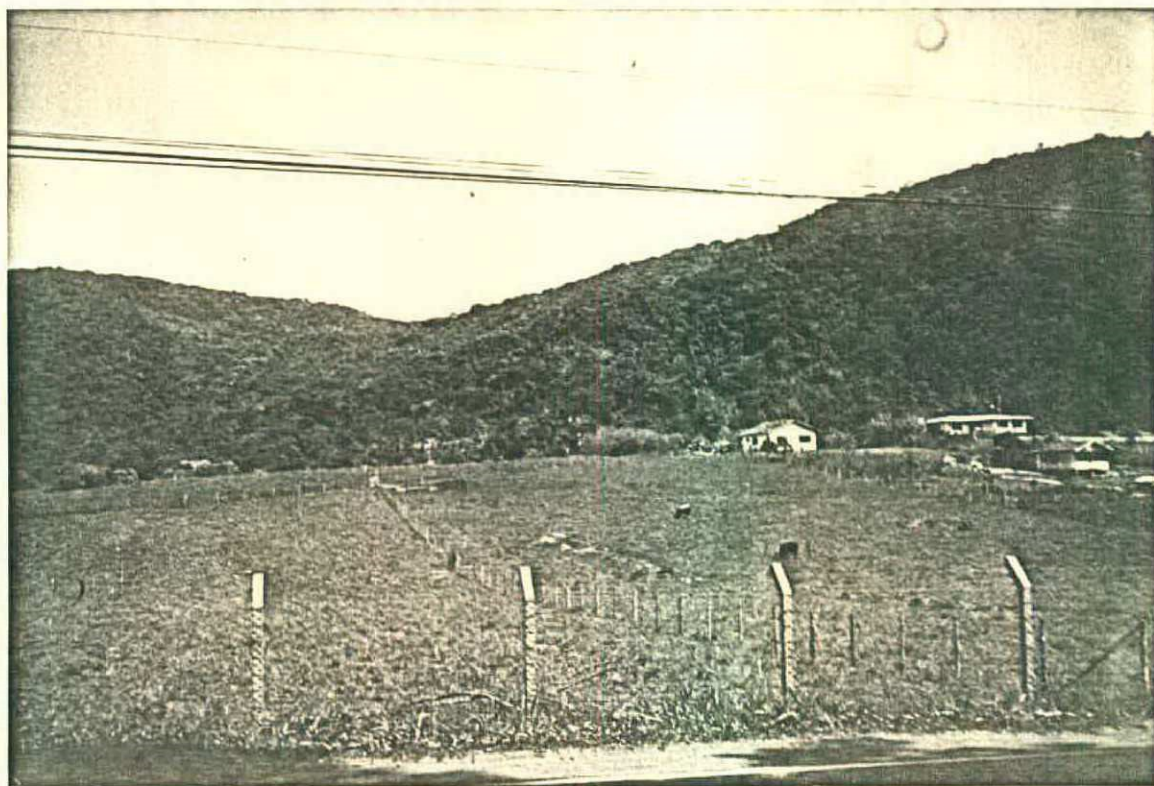


Foto 1 - Sítios localizados nas imediações da Rodovia SC 406. Observa-se pastagem e, ao fundo, cultura de milho para a subsistência.

Zona B - Localizada nas proximidades da Rodovia SC 405, tendo como referência o Morro do Sertão e parte da Via Expressa Sul (SC 401), tendo como ponto crítico a urbanização ao redor da ponte sobre a foz do rio Tavares. A população está em contato direto com o rio, quer seja lançando efluentes e lixo, quer retirando alimento e fonte de renda. Este local não possui infraestrutura de saneamento básico, bem como algumas ocupações são ilegais.



Foto 2 - Areas aterradas e habitadas por população de baixa renda. Logo atrás das moradias observa-se vegetação de manguezal.

Zona C - Localizada nas imediações da Via Expressa Sul (SC 401), próximo ao aeroporto Hercílio Luz. Não está em contato direto com o rio. Os loteamentos são residenciais e legais, e possuem infraestrutura de saneamento básico.



Foto 3 - Bairro Carianos, imediações do aeroporto Hercílio Luz.

A partir desta pré-seleção de zonas, elaborou-se um questionário (anexo 1), que foi respondido pelo cabeça do casal, o qual contém questões básicas relacionadas aos comportamentos social, econômico e ambiental, sendo as entrevistas realizadas em junho de 1992.

Para estabelecer a unidade amostral, inicialmente utilizou-se KREJCIE & MORGAN (1970), apud GERARDI (1981), que propõem o tamanho da amostra proporcional à população, no caso.

o número de unidades residenciais de cada zona. Todavia, devido à importância da Zona B nos objetivos do trabalho (urbanização ao redor da ponte sobre a foz do rio Tavares), optou-se por um tratamento diferenciado entre zonas. Assim que, para uma população de 2.400 residências, foram aplicados 330 questionários, sendo 103 nas Zonas A e C e 124 na Zona B.

Das medidas de tendência central, optou-se pela Moda, já que esta representa o valor que ocorre com maior frequência ou valor dominante. (SOUNIS, 1971)

~~4.4 Qualidade da Água~~

Um diagnóstico da qualidade da água visa bem definir as suas propriedades, possibilidades e limitações de emprego, dentro das múltiplas finalidades de seu uso.

O crescimento urbano, desordenado em determinadas regiões da bacia do rio Tavares, pode promover o surgimento de poluição e/ou contaminação e conseqüente deterioração do recurso hídrico. No equacionamento deste problema, torna-se necessária uma ação dinâmica e atuante que forneça os indicadores da concentração dos poluentes orgânicos, e subsidie a qualificação do controle corretivo, para um adequado planejamento do recurso hídrico.

A bacia do rio Tavares foi estudada desde as suas nascentes até a sua foz. Foram definidas 12 coletas de amostras de água, em 8 estações, durante o período de janeiro a junho de 1992. As estações de coleta foram determinadas levando em consideração os seguintes critérios:

- Fontes de emissões mais significativas;

- Localização de canais de drenagem;
- Regiões de remansos;
- Localização de galerias pluviais.
- Locais de fácil acesso mesmo em época de cheias.

Foi determinada também uma estação sem qualquer influência de poluição (ponto branco ou controle) localizada na nascente do rio Tavares, no morro do Sertão, para fins de comparação.

As estações de coleta estão descritas a seguir:

- Estação 1 - Localizada na nascente do rio Tavares. Está sob a cota de 50 m, possui 1 m de largura, profundidade total de 0,7 m e a coleta foi feita a 0,3 m de profundidade. As margens estão cobertas por capoeirão e altas árvores de mata secundária.
- Estação 2 - Localizada no rio Tavares. As margens são cobertas por gramíneas e capoeirinha. Está sob a cota de 2 m, largura 2 m, profundidade total 1,5 m, e a coleta foi feita a 0,7 m de profundidade.
- Estação 3 - Localizada no rio Tavares, sob a ponte da Rodovia SC 405. As margens direita e esquerda apresentam urbanização. Possui cota de 1 m, 3 m de largura, profundidade total 1 m, e profundidade de coleta 0,5 m.
- Estação 4 - Localizada no rio Tavares, possui as margens coberta por manguezal bem desenvolvido. Está sob a cota de 1 m, possui a largura de 3 m, profundidade total 3 m, e a coleta foi feita a 1,5 m de profundidade.

Estação 5 - Localizada no rio Tavares e apresenta as margens cobertas por manguezal. Está sob a cota de 1 m, possui 5m de largura, profundidade total 3 m, e a coleta foi feita a 1,5 m.

Estação 6 - Localizada na foz do rio Tavares, sob a ponte da Rodovia SC 401. A estação possui a margem direita com manguezal e a margem esquerda com intensa urbanização. Está sob a cota de 0,8 m, possui largura de 5 m, profundidade total de 3 m, e a coleta foi feita a 1,5 m de profundidade.

Estação 7 - Localizada no ribeirão da Fazenda, no bairro Ressacada. A estação possui as margens cobertas por manguezal bem desenvolvido, está sob a cota de 1 m, possui 3 m de largura, profundidade total 2m, e a coleta foi feita a 1m de profundidade.

Estação 8 - Localizada no ribeirão da Fazenda, atrás da pista de decolagem do aeroporto Hercílio Luz. A estação possui as margens cobertas por manguezal bem desenvolvido, está sob a cota de 2 m, possui 1 m de largura, profundidade total de 1 m e a coleta foi feita a 0,5 m.

Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos foram definidos considerando-se os processos poluidores e são os seguintes:

- Temperatura do ar,
- Temperatura da água,
- Salinidade,
- Transparência,
- Condutividade,
- Oxigênio dissolvido,

- pH,
- Demanda bioquímica de oxigênio,
- Sólidos totais,
- Sólidos totais fixos,
- Sólidos totais voláteis,
- Nitrogênio total,
- Fósforo total,
- Coliformes fecais e totais.

Por ocasião das coletas de amostras, foram feitas em campo medidas de temperatura do ar, e temperatura e transparência da água, bem como observações sobre o estado aparente da água e do local. Foram verificadas também as condições de maré. As coletas físicas e químicas foram feitas durante a maré enchente, e as microbiológicas, durante as marés enchente e vazante. Para inferir-se sobre a quantidade de matéria orgânica existente nas amostras coletadas, utilizou-se o método das diferenças de peso entre sólidos totais e sólidos totais fixos, resultando os sólidos totais voláteis, que representam a matéria orgânica e os compostos transformáveis em vapor, quando aquecidos a 600°C. (BATALHA, 1977).

As amostras foram acondicionadas segundo recomendações do Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água da Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB (1977) e as análises processadas segundo recomendações do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 16th edition (1985).

5. RESULTADOS

5.1 Aspectos da Dinâmica da Cobertura Vegetal e Uso do Solo

De acordo com a Tabela 1, observa-se que somente 5,21 % (2,52 km²) da área da bacia do rio Tavares possuía Floresta Ombrófila Densa em 1956. Em 1978, essa classe botânica[?] já havia desaparecido. Consultando o mapa 1, constata-se sua restrição próxima às nascentes do rio Tavares ao Norte da bacia.

Quanto às capoeirinha, capoeira e ao capoeirão, em 1956, cobria 24,03 % (11,10 km²) da área da bacia, em 1978, 35,44 % (16,62 km²) e, em 1990, 43,17 % (20,36 km²). Portanto houve um acréscimo de 19,14 % , em 34 anos. Duran

te o período de 1956 a 1978 (22 anos), essa classe aumentou 11,41 %, e durante o período de 1978 a 1990 (12 anos), aumentou 7,73 %. Logo, constata-se que o acréscimo maior está no segundo período citado. Pelos resultados obtidos e plotados na Tabela 1, pode-se inferir que atualmente a capoeirinha, a capoeira e o capoeirão, ocupam em torno de 50 % da área total da bacia. De acordo com os mapas 1, 2 e 3, observa-se que a classe citada sempre esteve presente em toda a bacia, quer tomando espaços da Floresta Ombrófila Densa após sua retirada, (mapas 1 e 2), quer ocupando as áreas de antigas culturas (mapas 2 e 3).

1956 - 1978 - 1990

Por outro lado, a vegetação com influência fluviomarinha arbórea (mangue), juntamente com a vegetação fluviomarinha herbácea (vegetação de transição), sofreu um decréscimo de 12,67 % em 34 anos. Verifica-se o desaparecimento mais acentuado destas classes, durante o período de 1978 a 1990 (6,99 %). Observa-se, no mapa 3, uma faixa de vegetação de transição mais espessa ao redor do manguezal, indicando possivelmente distúrbios antrópicos à vegetação do mangue.

A vegetação com influência fluvial herbácea sofreu pequeno decréscimo, apenas 2,7 % da área em 34 anos. Segundo os mapas 2 e 3, houve ocupação da área desta classe pelas pistas do aeroporto Hercílio Luz e por loteamentos.

A pastagem comportou-se de modo diferente. Em 1956, a pastagem ocupava 11,19 % (5,41 km²) da área da bacia. Em 1978, essa classe diminuiu para 8,60 % (4,16 km²), e em 1990, constata-se uma expansão acentuada. É importante salientar que em 34 anos a pastagem aumentou 3,62 %, mas somente no período de 1978 a 1990 (12 anos) aumentou 6,21 %. De acordo com os mapas 1, 2 e 3, a pastagem, durante o período estudado, sempre ocupou o cen-

tro, sul e sudoeste da bacia.

Quanto à área cultivada da bacia do rio Tavares, constatou-se um decréscimo acentuado, 17,84 %, em 34 anos. Verificou-se que 10,88 % da área desta classe desapareceu durante o período de 1978 a 1990. Segundo os mapas 2 e 3, a maior parte das áreas de cultivo foram substituídas pelas capoeirinha e capoeira, pelo capoeirão e pela pastagem.

Devido ao fato do desmatamento e a urbanização também serem fatores que provocaram o desaparecimento das outras classes, estas foram englobadas em apenas uma classe. Durante 34 anos, o desmatamento e a urbanização aumentou 13,83 %, sendo que, o acréscimo maior deu-se durante o período de 1956 a 1978.

Em 1990 (mapa 3), verificou-se o aparecimento de uma pequena área reflorestada (1,30 %), pertencente à Base Aérea de Florianópolis, na parte oeste da bacia em questão.

TABELA 1. Comparação da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo, na bacia do rio Tavares, em 34 anos.

Classes de vegetação	1956		1978		1990	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Flor. Ombrófila Densa	2,52	5,21	-	-	-	-
Capoeirinha, capoeira, capoeirão	11,10	24,03	16,62	35,44	20,36	43,17
Mangue + Veg. Transição	14,22	29,40	11,47	23,72	8,09	16,73
Veg.c/Infl. Fluvial Herb.	4,15	7,51	3,70	6,58	3,10	5,34
Pastagem	5,41	11,19	4,16	8,60	7,16	14,81
Area Cultivada	10,53	21,77	7,16	14,81	1,90	3,93
Desmato./Urbanização	0,43	0,89	5,25	10,85	7,12	14,72
Reflorestamento	-	-	-	-	0,63	1,30

Obs.: área total da bacia do rio Tavares: 48,36 km²

5.2 Aspectos Climáticos

Foram analisados os aspectos climáticos da área em estudo, conforme o item 2.2, obtendo-se os seguintes resultados:

X 5.2.1 Precipitação

As chuvas foram predominantes nos meses de verão (Tabela 2). Contudo, em maio de 1976 e julho de 1983, apresentaram as maiores pluviosidades anuais com valores respectivamente de 406,8 mm e 600,6 mm. O índice mais elevado de precipitação mensal no verão, ocorreu em fevereiro de 1990, 444,6 mm e, o mês, com menor precipitação, foi o mês de julho de 1988, com apenas 3,9 mm, sendo o ano com menor precipitação no inverno (Tabela 3).

O ano mais chuvoso foi o de 1983, com um total de 2968,3 mm e o ano com menos chuvas ocorreu em 1988 com 862,1 mm (Tabela 3).

X 5.2.2 Temperatura

A temperatura atmosférica manteve um comportamento relativamente uniforme no período, com médias mensais mais elevadas ocorrendo predominantemente em fevereiro (Tabela 2).

As temperaturas mínimas mensais foram registradas predominantemente em junho e julho. A média mensal mais baixa ocorreu em julho de 1990, 14,5°C e a mais elevada, 27,2°C, ocorreu em fevereiro de 1984. A amplitude térmica anual máxima no

período foi de 12,4°C e ocorreu no ano de 1984, e a mínima em 1982, com 7,7°C. A temperatura média anual mais baixa foi de 20,2°C e ocorreu em 1979, e a média anual mais elevada foi de 21,7°C em 1985 (tabela 4).

5.2.3 Pressão Atmosférica

X A pressão atmosférica manteve também um comportamento relativamente uniforme no período, com médias mais elevadas oscilando em torno de 1.022 hPa e 1.024 hPa, sendo registradas nos meses de julho do período estudado. As médias mais baixas, 1.009 hPa e 1.010 hPa ocorreram durante os meses de janeiro. A menor média mensal foi registrada em janeiro de 1983, 1.009 hPa. A maior oscilação barométrica anual ocorreu em 1988, com 1.010 hPa em janeiro e 1.024 hPa em julho (Tabela 5).

5.2.4 Umidade Relativa do Ar

X A média da umidade relativa do ar permaneceu, predominantemente, acima de 80 %. Constata-se que a menor média mensal está no mês de dezembro de 1990, com 69 %, e a maior, 89 %, no mês de julho de 1983 (Tabela 6).

Somente nos meses de dezembro e janeiro, a média mensal é igual ou menor que 80 %. Observa-se também que os meses de julho e agosto apresentaram a média da umidade relativa do ar em torno de 83 % (Tabela 2).

5.2.5 Ventos

X Em todos os meses do período houve predominância do vento Norte (Tabela 2). O outro sentido registrado, porém com menor frequência, foi vento Sul (Tabela 7).

Tabela 2: Dados climatológicos de temperatura média, precipitação média, pressão atmosférica média, umidade relativa do ar média e direção do vento predominante, durante 16 anos (1975 a 1990).

	Temp. (°C)	Prec. (mm)	Pres. Atm. (hPa)	Umid. Rel. Ar (%)	Dir. Ven.
	Média	Média	Média	Média	Predom.
Jan	24,9	175,8	1.012	80	Norte
Fev	25,4	189,0	1.012	81	Norte
Mar	24,4	170,1	1.013	81	Norte
Abr	21,9	105,7	1.015	82	Norte
Mai	19,1	103,4	1.016	82	Norte
Jun	16,8	78,4	1.018	82	Norte
Jul	16,7	80,7	1.019	83	Norte
Ago	17,4	104,5	1.018	83	Norte
Set	18,1	131,4	1.018	82	Norte
Out	20,5	134,3	1.020	81	Norte
Nov	22,1	131,7	1.013	80	Norte
Dez	23,6	171,4	1.011	79	Norte

Fonte: Departamento de Proteção ao Voo (DPV) - Florianópolis, Ministério da Aeronáutica.

Tabela 3 - Dados climatologicos medios mensais de precipitacao (mm), durante o periodo de 1975 a 1990.

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
JAN	164,7	213,8	152,9	108,7	56,2	235,8	-	65,3	386,1	217,2	128,9	183,2	250,9	152,9	276,0	220,1
FEV	111,0	112,8	307,5	171,2	202,4	277,0	55,5	180,2	231,2	55,2	317,8	130,0	278,4	56,2	92,8	444,6
MAR	222,0	100,7	143,0	384,4	259,8	81,6	209,1	285,9	177,8	117,4	190,0	111,8	74,5	118,5	109,3	136,0
ABR	64,3	18,2	55,5	23,6	172,7	97,5	137,7	93,9	231,0	121,6	126,9	82,0	94,6	71,2	128,1	172,2
MAI	115,4	406,8	37,9	35,7	137,7	42,8	209,1	137,6	208,7	99,9	34,4	59,7	145,4	74,7	152,4	59,6
JUN	61,2	95,4	29,1	51,2	44,3	59,3	195,9	135,1	243,6	102,9	29,7	18,7	61,7	44,2	32,3	49,8
JUL	44,6	93,5	57,2	59,7	60,4	165,6	85,7	28,6	600,6	95,3	73,9	71,6	73,2	3,9	59,3	161,8
AGO	103,4	126,8	306,2	56,3	74,7	141,6	47,5	50,2	84,1	263,9	49,5	59,8	141,5	14,1	60,3	91,9
SET	200,1	113,4	146,2	134,2	145,8	83,2	77,0	9,4	128,8	167,7	69,0	169,4	86,6	117,6	212,0	120,7
OUT	177,4	71,8	183,1	102,1	205,5	131,0	153,7	130,7	46,9	77,3	123,0	232,9	181,6	74,1	85,5	172,0
NOV	120,7	220,0	165,4	81,2	201,0	48,5	81,1	189,4	240,8	229,1	153,2	113,3	44,9	23,4	60,7	135,0
DEZ	133,1	199,2	208,2	281,1	139,8	265,3	182,0	87,8	388,7	119,4	56,5	73,2	129,0	111,3	194,0	173,2
TOTAL	1518,9	1772,4	1792,2	1489,4	1700,3	1629,2	1434,3	1394,1	2968,3	1666,9	1352,8	1305,6	1562,3	862,1	1462,7	1936,9

(-) Dado nao disponivel

Fonte: DPV - FL Ministerio da Aeronautica

Tabela 4 - Dados climatologicos mensais de temperatura media (oC), durante o periodo de 1975 a 1990.

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
JAN	24,1	25,6	25,4	24,9	23,2	23,3	24,8	23,7	25,6	26,5	24,3	25,8	25,4	26,2	24,7	24,3
FEV	25,4	24,7	27,4	24,6	25,2	25,0	26,0	25,0	25,1	27,2	25,5	25,4	25,5	24,4	25,5	24,8
MAR	26,1	23,9	24,7	24,2	22,6	26,1	23,8	23,6	23,4	24,2	25,0	24,3	24,7	25,5	24,4	24,7
ABR	21,2	20,7	21,2	20,5	20,8	23,3	21,7	21,4	21,6	21,3	22,8	23,3	23,2	21,4	22,5	23,5
MAI	18,6	18,5	19,6	17,3	17,8	20,8	21,4	19,0	19,8	20,6	18,8	20,7	17,8	17,1	19,1	18,1
JUN	17,4	15,7	17,9	16,4	15,0	16,9	17,2	18,4	15,7	17,6	17,2	19,0	15,7	14,9	17,3	16,2
JUL	15,7	16,1	19,6	18,5	15,6	15,9	16,5	17,3	15,7	19,9	17,3	17,1	17,9	15,0	15,4	14,5
AGO	18,0	16,8	18,0	16,9	18,2	17,1	17,6	18,2	17,0	14,8	18,9	18,5	16,5	17,5	17,5	16,8
SET	18,9	18,2	19,1	19,1	17,7	16,5	18,5	19,4	16,8	17,7	19,1	18,8	17,2	18,2	17,5	17,0
OUT	19,6	19,8	21,3	21,5	20,8	19,5	19,0	19,8	20,5	24,2	20,9	20,3	19,2	19,5	18,8	23,1
NOV	21,2	22,3	22,1	22,0	21,2	22,1	22,7	21,1	23,2	21,7	22,4	22,6	22,6	21,7	21,7	23,0
DEZ	23,7	24,7	23,4	23,8	23,9	23,9	20,3	23,7	24,3	22,4	23,9	24,3	24,1	23,8	23,4	23,9
MEDIA	20,8	20,6	21,6	20,8	20,2	20,9	20,8	20,9	20,7	21,3	21,3	21,7	20,8	20,4	20,7	20,8

Fonte: DPV - FL Ministerio da Aeronautica

Tabela 5 - Dados climatológicos médios mensais de pressão atmosférica (hPa), durante o período de 1975 a 1990.

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
JAN	1012	1011	1010	1013	1015	1013	1013	1014	1009	1010	1011	1011	1011	1010	1011	1011
FEV	1011	1012	1014	1013	1013	1012	1015	1013	1012	1012	1011	1011	1014	1013	1011	1011
MAR	1015	1013	1013	1014	1016	1014	1013	1013	1014	1013	1010	1014	1013	1013	1012	1014
ABR	1015	1015	1016	1016	1017	1016	1017	1018	1014	1016	1014	1014	1015	1015	1014	1013
MAI	1019	1016	1017	1015	1016	1017	1019	1018	1014	1013	1016	1014	1015	1017	1020	1017
JUN	1020	1016	1018	1019	1023	1019	1017	1015	1017	1016	1018	1020	1019	1019	1018	1019
JUL	1019	1021	1014	1017	1021	1019	1022	1018	1016	1018	1021	1023	1015	1024	1019	1021
AGO	1018	1019	1013	1021	1017	1019	1019	1018	1020	1019	1017	1017	1017	1019	1019	1021
SET	1018	1016	1017	1020	1018	1019	1018	1018	1018	1016	1018	1021	1018	1018	1016	1018
OUT	1014	1016	1017	1015	1015	1017	1013	1013	1017	1015	1014	1017	1018	1015	1017	1016
NOV	1013	1012	1013	1014	1014	1014	1011	1012	1012	1014	1014	1014	1013	1015	1012	1013
DEZ	1012	1009	1014	1014	1012	1009	1012	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1012	1013
MEDIA	1015	1014	1014	1016	1016	1016	1015	1015	1014	1014	1015	1016	1015	1016	1015	1016

Fonte: DPV - FL Ministério da Aeronautica

Tabela 6 - Dados climatológicos mensais de umidade relativa do ar média (%), durante o período de 1975 a 1990.

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
JAN	77	81	83	80	77	79	82	77	82	80	79	80	82	81	83	-
FEV	81	83	73	80	80	82	83	82	83	79	82	81	81	80	-	-
MAR	80	82	81	83	82	80	80	84	81	81	83	80	79	79	-	-
ABR	81	80	81	76	84	82	84	81	85	83	83	81	84	79	-	85
MAI	82	84	82	76	81	84	84	81	88	85	81	82	83	83	-	78
JUN	84	81	83	84	84	80	80	85	84	86	82	82	81	82	-	80
JUL	77	86	81	86	84	83	82	83	89	83	83	83	87	80	-	82
AGO	82	82	82	82	86	84	82	86	83	86	85	83	83	81	-	80
SET	84	80	81	83	82	82	82	80	83	83	83	81	83	83	-	79
OUT	81	79	86	79	85	85	79	79	81	81	79	79	81	81	-	85
NOV	83	78	82	79	80	80	80	85	82	83	81	77	80	74	-	80
DEZ	81	78	82	80	80	85	79	77	83	79	78	76	79	80	-	69
MEDIA	81	81	81	81	82	82	81	82	84	82	82	80	82	80	-	80

(-) Dados não disponíveis

Fonte: DPV - FL Ministério da Aeronautica

Tabela 7 - Dados climatologicos medios mensais de direcao predominante do vento (graus), no periodo de 1975 a 1990.

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
JAN	360	360	360	360	360	90	-	360	90	360	180	360	180	180	360	360
FEV	180	90	360	360	360	80	-	360	180	360	360	360	180	180	180	360
MAR	360	360	360	360	180	360	180	180	180	180	360	180	360	360	180	360
ABR	360	180	360	360	210	360	180	180	360	360	360	360	180	360	180	180
MAI	180	180	180	360	360	360	360	360	180	360	360	360	360	180	180	360
JUN	180	330	180	360	360	-	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
JUL	330	360	330	360	360	-	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
AGO	360	360	360	180	360	-	360	360	360	180	360	360	180	360	360	360
SET	360	360	360	360	360	-	360	360	360	360	360	360	360	180	360	180
OUT	360	360	360	360	360	-	360	360	360	360	360	180	180	360	360	360
NOV	180	360	360	360	360	-	360	360	360	180	360	360	180	360	180	360
DEZ	360	360	360	360	360	-	180	360	360	180	360	360	180	360	360	180
PRED.																
ANUAL	360	360	360	360	360	-	360	360	360	360	360	360	180	360	360	360

(-) Dados nao disponiveis

Fonte: DPV - FL Ministerio da Aeronautica

5.3 Aspectos Sócio-Econômicos

As informações obtidas através da aplicação dos questionários estão consubstanciadas na Tabela 8, possibilitando as seguintes considerações:

5.3.1 Zona A

A computação das respostas da amostra da população da Zona A, resultou nas seguintes informações: 69,9 % são indivíduos que sempre viveram em ambientes rurais, nos municípios de Lages, Mafra, Laguna, Garopaba, Tubarão, Imbituba, Taió, Corupá e Bento Gonçalves (RS), ou mesmo no local e interior da Ilha; 30,1 % são provenientes de centros urbanos das cidades de São Paulo (SP), Porto Alegre (RS), Belém (PA), Joinville e Blumenau. Constatou-se que 55,4 % dos entrevistados residem no local há mais de 21 anos, sendo que destes, 26,2 %, acima de 30 anos. Por outro lado, 23,3 % estão no local há menos de 5 anos.

A maioria das famílias é de tamanho médio (4 a 6 indivíduos), perfazendo 64,1 %. Também aparecem, numa percentagem relevante, famílias com 3 indivíduos ou menos (25,2 %).

Quanto a escolaridade, 61,4 % dos entrevistados possuem primeiro grau incompleto e 14,9 % completaram o primeiro grau. Constata-se, também, 9,0 % de analfabetos.

Verifica-se que em 50,5 % da amostra, a renda familiar está acima de 5 salários mínimos e 8,7 % igual ou menos que 2 salários mínimos (junho/92). Em 37,9 % dos casos, somente 1 indivíduo está empregado, 35,9 %, 2 indivíduos, e 14,6 %, 4 ou mais indivíduos da mesma família estão empregados.

A maioria declarou não utilizar água da rede hidrográfica para abastecimento, haja visto que 67,3 % utiliza água fornecida pela Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CA-SAN) e 28,2 % possui poço ou ponteira.

Quanto aos depósitos de resíduos sólidos, em 61,9 % dos casos o lixo é coletado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis e em 23,1 % é utilizado na agricultura; 12 % das residências lançam seus efluentes líquidos em valas ou galerias pluviais e 88 % em fossa séptica.

5.3.2 Zona B

Da amostragem realizada na Zona B, obteve-se os seguintes resultados: 59,7 % dos entrevistados são originários de centros urbanos, a maioria de Florianópolis, ou provenientes de Curitiba (PR) e Blumenau, 40,3 % são provenientes de zonas rurais dos Municípios de São Joaquim, Rio do Sul, Paulo Lopes, Criciúma, Curitibaanos, Laguna, Lages, Penha, Biguaçu, Antônio Carlos, Camboriu, Santo Amaro da Imperatriz, Tubarão, Taió, São José, Imbituba, Chapecó, Videira, Palhoça, Rio do Oeste, Campo Belo do Sul, Garopaba, Nova Trento, Londrina (PR), Santa Rosa (RS). A maioria, representada por 79,0 % da amostra, instalou-se no local há menos de 20 anos, sendo que, destes, uma percentagem considerável, 42,7 %, estão no local há menos de 5 anos.

A maioria das famílias é de tamanho pequeno, máximo de 3 indivíduos, que representa 57,2 % da amostra. Numa frequência pouco menor, 33,9 %, aparecem as famílias de tamanho médio, entre 4 a 6 indivíduos. Verificou-se que 77,5% dos entrevistados possuem o primeiro grau completo e/ou incompleto. Não constatou-se analfabetismo.

Quanto a renda familiar, 87,1 % ganham menos que 5 salários mínimos, sendo que destes, 30,9 %, ganham de 1 a 2 salários (junho/92). Em 59,3 % da amostra, somente 1 indivíduo na família está empregado, e em 23,6 %, 2 indivíduos.

A rede hidrográfica é utilizada para lançamentos de efluentes de cozinha e banheiro por 79,1 % das famílias, enquanto que 19,7 % utilizam apenas para nadar e pescar. Foi constatado que 94,7 % dos casos da amostra, recebem água fornecida pela CASAN e 5,4 % possuem poço ou ponteira. Quanto ao lixo em 50,4 % das residências amostradas é coletado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis e 36,2 % é enterrado, queimado ou depositado aleatoriamente.

5.3.3 Zona C

De acordo com as respostas da amostragem da população da Zona C, 85,4 % dos indivíduos entrevistados são de origem urbana, sendo que a maioria sempre morou em Florianópolis, outros vieram de centros urbanos como Londrina (PR) e Recife (PE); grande parte veio de Porto Alegre (RS) e Curitiba (PR). Uma percentagem pequena, de 14,6 %, é de origem rural, vindos do interior da Ilha e de zonas rurais dos municípios de Braço do Norte, Chapecó, Gaspar, Lages, Palhoça, Camboriú, Santo Amaro da Imperatriz e Santo Angelo (RS). Verifica-se que 78,7 % dos moradores instalaram-se nesta zona há menos de 20 anos, sendo que 68 % há menos de 10 anos.

A maioria das famílias (61,2 %) é de porte médio (4 a 6 indivíduos). Quanto a escolaridade, 42,7 % possuem o segundo grau completo e/ou incompleto e 9,3 % possuem curso superior. Não foi constatado nenhum caso de analfabetismo na amostra. A renda familiar mensal é de até 5 salários mínimos em 61,1 % da amostragem. Nesta zona, em 47,1 % dos casos, somente 1 indivi -

duo está empregado e, em 28,4 %, 2 indivíduos estão empregados.

Verifica-se que 10,6 % dos entrevistados lançam os efluentes líquidos em canais ou na galeria pluvial e em 88,4 % dos casos o lixo é coletado pela Prefeitura Municipal.

Para o abastecimento, 65,0 % utilizam água fornecida pela CASAN e 35,0 % possuem poço ou ponteira.

Tabela 8 - Perfil sócio-econômico da região em estudo.

Variáveis	Zona A		Zona B		Zona C	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Origem: Urbana	31	30,1	74	59,7	88	85,4
Rural	72	69,9	50	40,3	15	14,6
Tempo de residência:						
Menos de 2 anos	14	13,6	19	15,3	22	21,4
De 3 a 5 anos	10	9,7	34	27,4	27	26,2
De 6 a 10 anos	7	6,8	14	11,3	21	20,4
De 11 a 15 anos	3	2,9	11	8,9	7	6,8
De 16 a 20 anos	12	11,7	20	16,1	4	3,9
De 21 a 25 anos	22	21,4	14	11,3	10	9,7
De 26 a 30 anos	8	7,8	3	2,4	3	2,9
Mais de 30 anos	27	26,2	9	7,3	9	8,7
Nº de integ. da família/ unidade habitacional						
De 1 a 3 pessoas	26	25,2	71	57,2	24	23,3
De 4 a 6 pessoas	66	64,1	42	33,9	63	61,2
Acima de 6 pessoas	11	3,8	11	8,9	9	8,8
Escol. do entrevistado:						
Analfabeto	8	9,0	0	0,0	0	0,0
1º grau completo	15	14,9	12	10,0	9	9,4
1º grau incompleto	62	61,4	81	67,5	37	38,5
2º grau completo	10	9,9	19	15,8	29	30,2
2º grau incompleto	5	5,0	7	5,8	12	12,5
Superior	1	1,0	1	0,8	9	9,3
Produtivos na família:						
1 indivíduo	39	37,9	73	59,3	48	47,1
2 indivíduos	37	35,9	29	23,6	29	28,4
3 indivíduos	7	6,8	10	8,1	11	10,8
4 indivíduos	15	14,6	6	4,9	8	7,8
Nenhum	5	4,9	5	4,1	6	5,9

continua

continuação

Variáveis	Zona A		Zona B		Zona C	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Renda familiar mensal:						
1 a 2 sal. mínimos	9	8,7	44	35,5	9	8,7
2 a 5 sal. mínimos	42	40,8	64	51,6	54	52,4
Mais de 5 sal. mínimos	52	50,5	16	12,9	40	38,9
Origem da água utilizada para consumo:						
Rio	3	2,7	0	0,0	0	0,0
CASAN	74	67,3	124	94,7	78	65,0
Ponteira	24	21,8	6	4,6	36	30,0
Poço	7	6,4	1	0,8	6	5,0
Fonte	2	1,8	0	0,0	0	0,0
Utilização da água do rio:						
Banho	1	1,0	0	0,0	0	0,0
Nadar	0	0,0	1	0,4	0	0,0
Pescar	45	44,0	24	19,3	0	0,0
Lavar	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cozinhar	0	0,0	1	0,4	0	0,0
Laç. de efl. da coz.	0	0,0	95	41,4	0	0,0
Laç. de efl. de banh.	0	0,0	86	37,7	0	0,0
Não utiliza	57	55,0	21	9,2	103	100,0
↙ Destino dos efl. líquidos:						
Fossa séptica	95	88,0	25	20,6	91	87,5
Diretamente ao rio	0	0,0	99	79,4	0	0,0
Indiretamente ao rio	13	12,0	0	0,0	11	10,6
Destino dos res. sólidos:						
Enterra/queima	20	13,6	32	22,7	8	7,1
Utiliza na agricultura	34	23,1	19	13,5	1	0,9
Coletado Pref. Munic.	91	61,9	71	50,4	99	88,4
Deposita	2	1,4	19	13,5	4	3,6
Total de questionários	103	31,2	124	37,6	103	31,2

5.4 Qualidade da Água

Após análises das amostras da água da Bacia do Rio Tavares, os resultados foram os seguintes:

5.4.1 Temperatura da Água

A temperatura da água variou de acordo com o trimestre de verão e o trimestre de outono. Assim nos meses de janeiro, fevereiro e março (verão), a média foi de 24,7°C (Tabela 9), tendo ocorrido a média mensal mais alta em janeiro (26,00°C) (Tabela 10). Em abril, maio e junho (outono) a média foi de 20,0°C (Tabela 9), com a média mínima mensal ocorrida em maio, 18,00°C (Tabela 10).

TABELA 9 - Valores de temperatura da água (°C), conforme o trimestre de verão e de outono nas estações de coleta.

Trim. \ Est. Col.	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₈	Média
jan/fev/mar	21,8	24,7	24,7	25,2	25,2	24,8	26,3	25,0	24,7
abr/mai/jun	18,0	18,0	21,7	20,8	20,8	21,0	21,0	19,2	20,0

5.4.2 Salinidade

A salinidade apresentou extremos que variaram entre 0 e 26‰ (Tabela 10). A E₆ apresentou o valor médio mais alto, de 24,5‰, e a E₁, o mais baixo, 0‰ (Tabela 11). Constatou-se teores de concentração salina nas E₉ (3‰) e E₂ (2,5‰) que distam 5 km e 6 km, respectivamente, da foz. Verificou-se um gradiente de salinidade, diminuindo o teor com o

afastamento da foz do rio (esperado), bem como uma forte penetração de água marinha, com a maré enchente percorrendo longas distâncias.

5.4.3 Potencial Hidrogeniônico (pH)

A Tabela 10 mostra que os valores mínimos mais baixos ocorreram na E₆, na foz do rio Tavares, e os mais altos, nas E₁ e E₂, na cabeceira. Nas outras estações os valores mínimos permaneceram semelhantes. O valor mínimo mais baixo ocorreu na E₆ (5,60 mg/l) (Tabela 11).

5.4.4 Oxigênio Dissolvido (OD)

Constatou-se que os valores mínimos de oxigênio dissolvido ocorreram na E₆, e os máximos na E₁ (Tabela 10). O oxigênio dissolvido teve seus valores médios entre 6,10 mg/l (E₆) e 8,53 mg/l (E₁). Nas estações no interior do manguezal a média dos teores de oxigênio dissolvido variaram de 6,22 mg/l (E₇) a 6,95 mg/l (E₈) (Tabela 11).

5.4.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)

Salienta-se que na E₆, todos os valores estão acima de 3,0 mg/l (Tabela 10). Os mínimos e máximos valores médios encontrados foram nas estações E₁ (0,45 mg/l) e E₆ (3,40 mg/l), respectivamente. No interior do manguezal, a média variou de 2,57 mg/l (E₈) a 3,02 mg/l (E₅) (Tabela 11).

5.4.6 Sólidos Totais

Os valores de sólidos totais foram muito acentuados nas estações E₃, E₄, E₅ e E₆ (Tabela 10). Dos valores médios, o

mínimo de sólidos totais foi encontrado na E₁ (0,60 mg/l) e o máximo na E₆ (417,09 mg/l) (Tabela 11).

5.4.7 Sólidos Totais Voláteis

Constatou-se que a quantidade de sólidos totais voláteis encontrada nas análises foi grande na maioria das estações. Os valores mais elevados ocorreram na E₆, e os menores na E₁ (Tabela 10). O valor médio máximo encontrado foi de 193,94 mg/l (E₆) e o mínimo foi de 0,05 mg/l (E₁) (Tabela 11).

5.4.8 Fósforo Total

Os valores de fósforo total foram elevados na maioria das estações, com exceção das estações E₁ e E₂. Os valores máximos verificaram-se na E₆ (Tabela 10). A média dos teores máximos ocorreu na E₆, 0,84 mg/l (Tabela 11).

5.4.9 Nitrogênio Total

O teor máximo das médias de nitrogênio total foi de 14,03 mg/l na E₆. Nas estações no interior do manguezal, as médias máximas constatadas foram nas E₅ (8,77 mg/l), E₄ (8,94 mg/l) e E₃ (9,61 mg/l) (Tabela 11).

5.4.10 Coliformes Fecais

Os coliformes fecais apresentaram uma notória diferença em quantidade, nas amostras coletadas com maré enchente e vazante. Durante a maré enchente, verificaram-se valores acentuados nas E₃, E₄, E₅ e E₇. Na maré vazante os valores nas E₃, E₄ e E₅, foram mais baixos. A E₆ apresentou altos índices tanto na maré enchente como na vazante (110.000 NMP/100ml) e na E₁ não foi constatado presença destes microrganismos (Tabela 12).

Tabela 10 - Resultado das análises dos parâmetros físicos e físico-químicos de água da Bacia do Rio Tavares.

Parâmetros	Data	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8
Tempo	06/01	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
	20/01	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
	03/02	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	17/02	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	10/03	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
	24/03	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	07/04	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	21/04	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
	05/05	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	19/05	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
	09/06	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.	chuv.
	26/06	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
Hora	06/01	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	20/01	13:30	13:00	12:30	11:00	11:30	12:00	10:30	10:00
	03/02	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	17/02	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	10/03	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	24/03	13:30	13:00	12:30	11:00	11:30	12:00	10:30	10:00
	07/04	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	21/04	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	05/05	13:30	13:00	12:30	11:00	11:30	12:00	10:30	10:00
	19/05	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	09/06	13:00	12:30	12:00	10:30	11:00	11:30	10:00	09:30
	26/06	11:30	11:00	10:30	09:00	09:30	10:00	08:30	08:00
Salinidade (‰)	06/01	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	12,00	4,00
	20/01	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	12,00	4,00
	03/02	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	24,00	10,00	2,00
	17/02	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	22,00	8,00	2,00
	10/03	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	12,00	4,00
	24/03	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	22,00	8,00	2,00
	07/04	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	22,00	10,00	2,00
	21/04	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	12,00	4,00
	05/05	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	24,00	10,00	2,00
	19/05	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	12,00	4,00
	09/06	0,00	2,00	6,00	18,00	18,00	22,00	8,00	2,00
	26/06	0,00	3,00	6,00	20,00	20,00	26,00	10,00	4,00

continua

continuacao

Parametros	Data	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8
Temp. do ar (oC)	06/01	32,00	32,00	32,00	27,00	27,00	26,00	27,00	27,00
	20/01	31,00	31,00	31,00	29,00	29,00	26,00	29,00	29,00
	03/02	28,00	28,00	27,00	27,00	27,00	24,00	26,00	26,00
	17/02	28,00	28,00	27,00	27,00	27,00	22,00	26,00	26,00
	10/03	27,00	27,00	28,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
	24/03	21,00	21,00	26,00	26,00	26,00	22,00	24,00	24,00
	07/04	23,00	23,00	26,00	25,00	25,00	22,00	24,00	24,00
	21/04	21,00	21,00	27,00	25,00	25,00	26,00	22,00	22,00
	05/05	20,00	20,00	23,00	23,00	23,00	24,00	22,00	22,00
	19/05	15,00	15,00	21,00	19,00	19,00	22,00	17,00	17,00
	09/06	20,00	18,00	20,00	21,00	18,00	18,00	21,00	21,00
	26/06	20,00	18,00	22,00	22,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	Temp. da agua (oC)	06/01	23,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
20/01		22,00	26,00	25,00	27,00	27,00	26,00	27,00	27,00
03/02		22,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	24,00	25,00
17/02		22,00	26,00	24,00	25,00	25,00	25,00	24,00	25,00
10/03		23,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
24/03		19,00	20,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	23,00
07/04		21,00	21,00	24,00	23,00	23,00	23,00	22,00	22,00
21/04		18,00	20,00	24,00	23,00	23,00	24,00	21,00	19,00
05/05		18,00	18,00	23,00	21,00	21,00	22,00	20,00	21,00
19/05		15,00	15,00	20,00	18,00	16,00	17,00	15,00	15,00
09/06		18,00	17,00	19,00	19,00	16,00	17,00	19,00	20,00
26/06		18,00	17,00	20,00	20,00	18,00	19,00	18,00	18,00
Transparencia (cm)		06/01	total	30	45	45	45	45	30
	20/01	total	25	45	40	45	45	30	25
	03/02	total	20	35	35	35	40	20	20
	17/02	total	20	30	35	35	35	20	20
	10/03	total	25	40	40	40	45	25	25
	24/03	total	20	80	30	35	35	20	20
	07/04	total	20	30	30	35	35	20	20
	21/04	total	25	45	40	40	45	30	25
	05/05	total	20	30	35	35	40	20	20
	19/05	total	25	45	45	45	45	25	25
	09/06	total	20	30	35	35	35	20	20
	26/06	total	30	45	40	40	45	30	25

continua

continuacao

Parametros	Data	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8
pH	06/01	7,74	6,70	6,24	6,25	6,20	6,15	5,89	6,20
	20/01	7,44	6,72	6,25	6,20	6,25	6,20	6,00	6,10
	03/02	7,24	7,05	6,33	6,33	6,40	5,85	6,00	6,10
	17/02	7,32	6,70	6,32	6,35	6,45	5,60	6,07	6,05
	10/03	7,46	7,09	6,18	6,11	6,10	6,20	6,01	6,20
	24/03	7,60	7,20	6,33	6,20	6,45	5,80	6,08	6,10
	07/04	7,48	6,74	6,31	6,43	6,40	5,70	6,25	6,00
	21/04	7,24	7,80	6,00	6,22	6,10	6,25	5,89	6,21
	05/05	7,00	7,64	6,31	6,52	6,45	5,75	6,06	6,00
	19/05	7,42	7,00	6,23	6,30	6,05	6,12	6,00	7,07
	09/06	7,22	7,21	6,25	6,43	6,40	5,70	6,15	6,02
	26/06	7,65	7,05	6,21	6,30	6,20	6,20	6,20	6,20
	Oxig. Dissolvido (mg/l)	06/01	8,18	6,50	6,34	6,35	6,35	6,19	6,00
20/01		8,87	6,50	6,35	6,30	6,30	6,20	6,02	7,01
03/02		8,17	6,70	6,43	6,45	6,50	6,00	6,10	6,90
17/02		8,12	6,70	6,43	6,45	6,55	5,80	6,25	6,85
10/03		8,85	6,50	6,27	6,20	6,20	6,20	6,05	7,10
24/03		9,27	6,68	6,44	6,30	6,42	6,00	6,10	6,80
07/04		8,85	6,95	6,40	6,50	6,50	6,25	6,54	6,82
21/04		8,10	6,53	6,10	6,30	6,25	6,00	6,00	7,07
05/05		7,90	7,50	6,40	6,60	6,65	6,20	6,23	6,83
19/05		8,75	7,40	6,33	6,40	6,10	6,17	6,07	7,06
09/06		8,12	6,65	6,45	6,55	6,55	6,00	6,61	6,82
26/06		9,29	6,90	6,22	6,40	6,30	6,20	6,70	7,08
Demanda Bioquimica de Oxigenio (mg/l)		06/01	0,55	1,54	2,98	3,02	3,07	3,20	2,98
	20/01	0,32	1,56	2,98	2,98	3,10	3,15	2,97	2,50
	03/02	0,56	1,46	2,65	3,00	2,98	3,60	2,91	2,60
	17/02	0,55	1,48	2,60	3,00	2,98	3,70	2,85	2,65
	10/03	0,29	1,56	3,10	3,12	3,15	3,15	2,97	2,50
	24/03	0,22	1,48	2,63	3,00	2,99	3,60	2,92	2,65
	07/04	0,56	1,42	2,70	2,98	2,98	3,65	2,72	2,67
	21/04	0,56	1,57	3,20	3,10	3,10	3,20	2,98	2,50
	05/05	0,78	1,28	2,70	3,00	2,96	3,62	2,85	2,67
	19/05	0,27	1,37	2,98	3,01	3,00	3,17	2,97	2,50
	09/06	0,55	1,52	2,58	2,98	2,96	3,65	2,70	2,68
	26/06	0,22	1,42	3,10	3,00	3,05	3,15	2,68	2,48

continua

continuacao

Parametros	Data	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8
Solidos Totais (mg/l)	06/01	0,58	15,32	163,27	164,41	164,50	365,14	64,16	57,76
	20/01	0,56	22,03	162,42	168,98	167,28	353,47	65,55	58,15
	03/02	0,69	36,97	187,20	186,62	184,24	467,20	77,66	73,58
	17/02	0,72	39,46	184,64	191,26	191,20	493,24	79,15	77,27
	10/03	0,54	20,89	163,49	160,28	159,80	344,50	66,16	58,87
	24/03	0,65	35,48	183,20	183,58	183,26	472,49	78,04	75,24
	07/04	0,68	36,19	189,27	190,58	189,19	484,50	77,76	77,72
	21/04	0,52	21,90	164,32	153,42	153,20	367,80	65,89	57,85
	05/05	0,71	34,60	182,47	201,71	190,17	474,56	77,39	74,37
	19/05	0,55	21,48	163,21	151,31	149,30	352,49	64,66	58,15
	09/06	0,69	38,84	186,20	188,35	187,14	487,18	78,13	75,63
	26/06	0,55	17,89	164,12	153,39	151,50	342,54	59,30	57,25
Solidos Totais Fixos (mg/l)	06/01	0,06	11,16	70,03	71,94	70,96	211,90	35,24	36,11
	20/01	0,05	17,24	68,95	75,29	74,38	201,09	36,72	36,22
	03/02	0,06	34,12	101,66	102,42	101,44	259,91	51,16	52,80
	17/02	0,06	36,24	99,37	106,94	106,94	229,95	53,90	54,00
	10/03	0,05	16,25	68,27	65,12	67,76	194,70	37,29	37,30
	24/03	0,04	32,52	97,75	98,16	98,00	249,22	51,29	52,87
	07/04	0,05	33,45	103,55	108,42	107,09	236,36	53,47	54,50
	21/04	0,06	17,18	68,05	59,13	58,93	210,58	36,79	36,79
	05/05	0,07	32,15	96,78	108,47	107,07	237,36	52,10	51,52
	19/05	0,05	18,94	69,99	60,27	59,21	200,25	35,90	36,85
	09/06	0,06	34,26	101,94	106,16	105,00	241,05	54,01	53,14
	26/06	0,04	15,27	69,08	61,42	60,45	195,36	36,10	35,46
Solidos Totais Volateis (mg/l)	06/01	0,06	4,16	93,24	92,47	94,54	153,24	28,95	21,65
	20/01	0,05	4,79	93,47	93,69	93,20	152,38	28,83	21,93
	03/02	0,06	2,85	85,54	84,20	83,20	207,29	26,50	20,78
	17/02	0,06	3,22	82,27	84,32	84,26	263,29	25,25	23,27
	10/03	0,05	4,64	95,22	95,16	95,04	149,80	28,87	21,57
	24/03	0,04	2,96	85,45	85,42	85,26	223,27	26,75	22,37
	07/04	0,05	2,74	85,72	82,16	82,10	248,14	24,29	23,22
	21/04	0,06	4,72	96,27	94,29	94,27	157,22	29,10	21,06
	05/05	0,07	2,45	85,69	93,24	83,10	227,20	25,29	22,85
	19/05	0,05	2,54	93,22	91,04	90,09	152,24	28,79	21,30
	09/06	0,06	4,58	84,26	82,16	82,14	246,13	24,12	22,49
	26/06	0,04	2,62	95,04	91,97	91,05	147,18	23,20	21,79

continua

continuaçao

Parametros	Data	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	
Fosforo Total (mg/l)	06/01	0,00	0,06	0,68	0,66	0,68	0,78	0,55	0,37	
	20/01	0,00	0,03	0,68	0,66	0,66	0,75	0,53	0,37	
	03/02	0,00	0,00	0,62	0,61	0,62	0,89	0,47	0,22	
	17/02	0,00	0,00	0,62	0,62	0,65	0,98	0,45	0,42	
	10/03	0,00	0,05	0,69	0,79	0,78	0,72	0,54	0,36	
	24/03	0,00	0,00	0,62	0,61	0,63	0,91	0,47	0,38	
	07/04	0,00	0,00	0,61	0,60	0,60	0,97	0,45	0,42	
	21/04	0,00	0,06	0,72	0,78	0,69	0,79	0,55	0,39	
	05/05	0,00	0,00	0,62	0,62	0,62	0,92	0,45	0,38	
	19/05	0,00	0,05	0,68	0,74	0,64	0,76	0,50	0,34	
	09/06	0,00	0,00	0,61	0,62	0,61	0,92	0,44	0,40	
	26/06	0,00	0,06	0,62	0,75	0,65	0,72	0,42	0,37	
	Nitrogenio Total (mg/l)	05/01	0,00	0,32	0,95	0,95	0,95	1,23	0,71	0,61
20/01		0,00	0,34	0,95	0,94	0,91	1,20	0,71	0,61	
03/02		0,00	0,15	0,79	0,74	0,75	1,63	0,69	0,59	
17/02		0,00	0,17	0,79	0,79	0,80	1,84	0,68	0,62	
10/03		0,00	0,34	1,24	1,40	1,20	1,10	0,71	0,61	
24/03		0,00	0,15	0,78	0,79	0,80	1,43	0,69	0,62	
07/04		0,00	0,16	0,79	0,72	0,81	1,62	0,63	0,62	
21/04		0,00	0,34	1,50	1,13	1,12	1,35	0,72	0,61	
05/05		0,00	0,15	0,79	0,72	0,72	1,52	0,68	0,62	
19/05		0,00	0,15	0,95	0,91	0,91	1,20	0,70	0,61	
09/06		0,00	0,34	0,79	0,72	0,72	1,62	0,62	0,62	
26/06		0,00	0,16	1,20	0,92	0,91	1,07	0,62	0,61	
Condutividade (µ/s)		06/01	64,50	/s	3,59	20,00	20,00	20,00	20,00	19,15
	20/01	59,20	/s	3,64	20,00	20,00	20,00	20,00	19,19	9,70
	03/02	75,60	/s	4,56	20,00	20,00	20,00	20,00	19,35	9,85
	17/02	57,10	/s	4,58	20,00	20,00	20,00	20,00	19,60	9,60
	10/03	62,50	/s	3,62	20,00	20,00	20,00	20,00	19,21	9,83
	24/03	68,90	/s	4,56	20,00	20,00	20,00	20,00	19,46	9,82
	07/04	47,50	/s	4,55	20,00	20,00	20,00	20,00	19,35	9,65
	21/04	53,20	/s	3,62	20,00	20,00	20,00	20,00	19,19	9,82
	05/05	57,30	/s	4,56	20,00	20,00	20,00	20,00	19,33	9,63
	19/05	64,30	/s	3,62	20,00	20,00	20,00	20,00	19,17	9,82
	09/06	62,20	/s	4,70	20,00	20,00	20,00	20,00	19,44	9,85
	26/06	59,80	/s	3,60	20,00	20,00	20,00	20,00	18,85	9,62

Tabela 11 - Tratamento estatístico dos parâmetros físico-químicos.

Parâmetros	Estação 1					Estação 2				
	fx	x	d	valor min de x	valor max de x	fx	x	d	valor min de x	valor max de x
Salinidade (‰)	12	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,52	2,00	3,00
Temp. do ar (°C)	12	23,83	5,23	15,00	32,00	12	23,50	5,55	15,00	32,00
Temp. da água (°C)	12	19,91	2,57	15,00	23,00	12	21,33	4,09	15,00	26,00
Transparência (cm)	12	70,00	0,00	70,00	70,00	12	23,33	3,89	20,00	30,00
pH	12	-	-	7,00	7,74	12	-	-	6,70	7,80
Oxig. Dissolvido (mg/l)	12	8,53	0,49	7,90	9,29	12	6,79	0,34	6,50	7,50
Dem. Bioq. de Oxig. (mg/l)	12	0,45	0,17	0,22	0,78	12	1,48	0,09	1,28	1,58
Sólidos Totais (mg/l)	12	0,60	0,10	0,35	0,72	12	28,42	9,15	15,32	39,46
Sólidos Totais Fixos (mg/l)	12	0,56	0,07	0,46	0,66	12	24,89	9,51	11,16	36,24
Sól. Totais Voláteis (mg/l)	12	0,05	0,09	0,04	0,07	12	3,52	0,96	2,45	4,79
Fósforo Total (mg/l)	12	0,00	0,00	0,00	0,00	12	0,05	0,01	0,03	0,06
Nitrogênio Total (mg/l)	12	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,30	0,93	1,50	3,40
Condutividade (m/s)	12	61,00 /s	7,25 /s	47,50 /s	75,60 /s	12	4,10	0,50	3,59	4,70

Parâmetros	Estação 3					Estação 4				
	fx	x	d	valor min de x	valor max de x	fx	x	d	valor min de x	valor max de x
Salinidade (‰)	12	6,00	0,00	6,00	6,00	12	19,00	1,04	18,04	20,00
Temp. do ar (°C)	12	25,83	3,73	20,00	32,00	12	24,75	2,92	19,00	29,00
Temp. da água (°C)	12	23,16	2,20	19,00	25,00	12	23,00	2,69	18,00	27,00
Transparência (cm)	12	37,50	7,22	30,00	45,00	12	37,50	5,00	30,00	45,00
pH	12	-	-	6,00	6,33	12	-	-	6,11	6,52
Oxig. Dissolvido (mg/l)	12	6,34	0,10	6,10	6,45	12	6,39	0,10	6,20	6,55
Dem. Bioq. de Oxig. (mg/l)	12	2,85	0,22	2,58	3,20	12	2,79	0,79	2,98	3,12
Sólidos Totais (mg/l)	12	174,48	11,64	162,42	189,27	12	174,49	17,74	201,71	201,71
Sólidos Totais Fixos (mg/l)	12	84,61	16,35	68,05	103,55	12	84,47	22,54	50,27	108,47
Sól. Totais Voláteis (mg/l)	12	89,86	4,83	84,26	96,27	12	89,17	5,06	82,16	95,16
Fósforo Total (mg/l)	12	0,64	0,03	0,61	0,72	12	0,67	0,07	0,60	0,79
Nitrogênio Total (mg/l)	12	9,61	2,34	7,87	15,04	12	8,94	2,03	7,18	14,02
Condutividade (m/s)	12	20,00	0,00	20,00	20,00	12	20,00	0,00	20,00	20,00

continua

continuacao

Parametros	Estacao 5					Estacao 6				
	fx	x	d	valor min de x	valor max de x	fx	x	d	valor min de x	valor max de x
Salinidade (‰)	12	19,00	1,04	18,00	20,00	12	24,50	2,11	22,00	26,00
Temp. do ar (oC)	12	24,75	2,92	19,00	29,00	12	24,58	2,99	18,00	28,00
Temp. da agua (oC)	12	23,00	2,69	18,00	27,00	12	22,91	2,71	17,00	26,00
Transparencia (cm)	12	38,75	4,33	35,00	45,00	12	40,83	4,68	35,00	45,00
pH	12	-	-	6,05	6,45	12	-	-	5,60	6,25
Oxig. Dissolvido (mg/l)	12	6,38	0,16	6,10	6,65	12	6,10	0,13	5,80	6,25
Dem. Bioq. de Oxig. (mg/l)	12	3,02	0,06	2,96	3,15	12	3,40	0,24	3,15	3,70
Solidos Totais (mg/l)	12	172,59	16,57	149,30	191,20	12	417,09	66,27	342,54	493,24
Solidos Totais Fixos (mg/l)	12	84,51	21,23	58,93	107,09	12	213,97	41,61	101,09	259,91
Sol. Totais Volateis (mg/l)	12	88,10	5,20	82,10	95,04	12	193,94	45,94	147,18	263,29
Fosforo Total (mg/l)	12	0,65	0,04	0,60	0,78	12	0,84	0,09	0,72	0,98
Nitrogenio Total (mg/l)	12	8,77	1,59	7,15	12,04	12	14,03	2,46	10,70	18,42
Condutividade (m/s)	12	20,00	0,00	20,00	20,00	12	20,00	0,00	20,00	20,00

Parametros	Estacao 7					Estacao 8				
	fx	x	d	valor min de x	valor max de x	fx	x	d	valor min de x	valor max de x
Salinidade (‰)	12	10,00	1,00	8,00	12,00	12	3,00	0,00	2,00	4,00
Temp. do ar (oC)	12	23,66	3,39	17,00	29,00	12	23,60	3,39	17,00	29,00
Temp. da agua (oC)	12	21,91	3,44	15,00	27,00	12	22,08	3,57	15,00	27,00
Transparencia (cm)	12	24,16	4,68	20,00	30,00	12	22,50	2,61	20,00	25,00
pH	12	-	-	5,89	6,25	12	-	-	6,00	7,07
Oxig. Dissolvido (mg/l)	12	6,22	0,25	6,00	6,70	12	6,95	0,12	6,80	7,10
Dem. Bioq. de Oxig. (mg/l)	12	2,87	0,11	2,68	2,98	12	2,57	0,08	2,48	2,68
Solidos Totais (mg/l)	12	71,15	7,38	59,30	79,15	12	66,82	9,27	57,25	77,72
Solidos Totais Fixos (mg/l)	12	44,49	8,57	35,24	54,01	12	44,79	8,75	35,46	54,50
Sol. Totais Volateis (mg/l)	12	26,65	2,19	23,20	29,10	12	22,02	0,82	20,78	23,27
Fosforo Total (mg/l)	12	0,48	0,04	0,42	0,55	12	0,36	0,05	0,22	0,42
Nitrogenio Total (mg/l)	12	6,83	0,37	6,21	7,21	12	6,14	0,08	5,95	6,30
Condutividade (m/s)	12	19,27	0,19	18,85	19,60	12	9,73	0,10	9,60	9,85

Tabela 12 - Número mais provável (NMP) de Coliformes Totais e Fecais analisados, coletadas durante as marés vazante e enchente.

Estações	Maré Vazante		Maré Enchente	
	Col. Tot. (NMP/100 ml)	Col. Fec. (NMP/100 ml)	Col. Tot. (NMP/100 ml)	Col. Fec. (NMP/100 ml)
E ₁	0	0	0	0
E ₂	750	460	1.100	1.100
E ₃	2.100	1.100	11.000	4.600
E ₄	11.000	7.500	11.000	11.000
E ₅	11.000	1.100	11.000	11.000
E ₆	110.000	110.000	110.000	110.000
E ₇	750	240	1.100	1.100
E ₈	460	150	1.100	460

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Para proteger o meio ambiente de ações deletéreas de natureza antrópica, que possam refletir na qualidade de vida de todos os organismos, inclusive do próprio homem, o Estado de Santa Catarina possui um corpo legislativo composto basicamente pela Legislação Ambiental de Santa Catarina (L.A.S.C.), pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e pelo Código Florestal.

De acordo com a PORTARIA Nº 0024/79 da Lei nº 5.516 da L.A.S.C. que classifica os recursos hídricos do estado, o rio Tavares está enquadrado na classe 1 a montante da cota de 2 m e, a partir desta, na classe 3. Conforme o Art. 5 do DECRETO Nº 14.250, as águas de classe 1 são destinadas ao abastecimento

doméstico sem tratamento prévio ou com simples desinfecção. O Art. 11 do citado decreto proíbe qualquer lançamento de efluentes mesmo tratados, mas não fornece os padrões de permissividade das substâncias e elementos já presentes nestas águas. Para sanar esta dificuldade, utilizou-se o Art. 4 da Resolução CONAMA nº 20, que estabelece limites permissíveis para esta classe e que são os seguintes:

- DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/l O₂;
- OD em qualquer amostra não inferior a 6 mg/l O₂;
- Fosfato Total: 0,025 mg/l P;
- Amônia não ionizável: 0,02 mg/l NH₄;
- Nitrato: 10 mg/l;
- Nitrito: 1,0 mg/l.
- Para o abastecimento, o número mais provável de coliformes fecais não deverá exceder um limite de 200 coliformes fecais por 100 ml em 80 % ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês.

A E₁ está localizada a 50 metros de altitude, em um dos tributários do rio Tavares (mapa 4), no morro do Sertão, em uma nascente bem preservada. Predominam altos capoeirões com intrincada vegetação herbácea e arbustiva. Conforme o mapa 1, em 1956 existia uma pequena área de Floresta Ombrófila Densa no morro do Sertão, porém em 1978 (mapa 2) já havia desaparecido. A influência antrópica é mínima devido ao difícil acesso, porém constatou-se no local, presença de mangueiras de plástico por onde é retirada água para o abastecimento de poucas residências.

De acordo com os resultados obtidos das análises físicas, químicas e microbiológicas (Tabelas 11 e 12), as águas desta estação estão dentro dos limites de permissividade indi

cados pelo Art. 1 da Resolução nº 20 do CONAMA (mapa 4).

As estações restantes, apesar de localizarem-se sobre a cota de 2 m ou menos, apresentaram valores médios de salinidade que as excluem da L.A.S.C.. Devido a este fato, resolveu-se utilizar o Art. 2, da Resolução nº 20 do CONAMA que as define como salobras. O Art.1 da mesma Resolução classifica as águas salobras como classe 7 e o Art. 10 estabelece os seguintes limites entre outros:

- DBO 5 dias a 20°C até 5mg/l O₂;
- OD em qualquer amostra, não inferior a 5mg/l O₂;
- pH: 6,5 a 8,5;
- Para uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedida uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 ml com não mais de 10 % das amostras excedendo 43 coliformes fecais por 100 ml.

A E₂, localizada no médio curso do rio Tavares (mapa 4), está sobre a cota altimétrica de 2 m. Observou-se as margens cobertas pelo estágio de capoeirinha da vegetação secundária, citado por KLEIN (1991), para a Ilha de Santa Catarina. Está sob influência indireta da população pertencente à Zona A (Fotos 4, 5, 6 e mapa 4), de acordo com a caracterização sócio-econômica, indicando que a maioria dos moradores são de origem rural ou vivem no local há mais de 30 anos. São pessoas com pouca escolaridade, porém a renda é acima de 5 salários mínimos (junho/92), provenientes de empregos no centro da capital e da agropecuária de subsistência. A água utilizada provém, na maioria dos casos da CASAN e todas as residências da amostragem possuem fossa séptica. O lixo é coletado pela Prefeitura Municipal ou utilizado na agricultura.



Foto 4 - Sítio característico da Zona A.



Foto 5 - Sítios com pastagem destinada à pecuária.

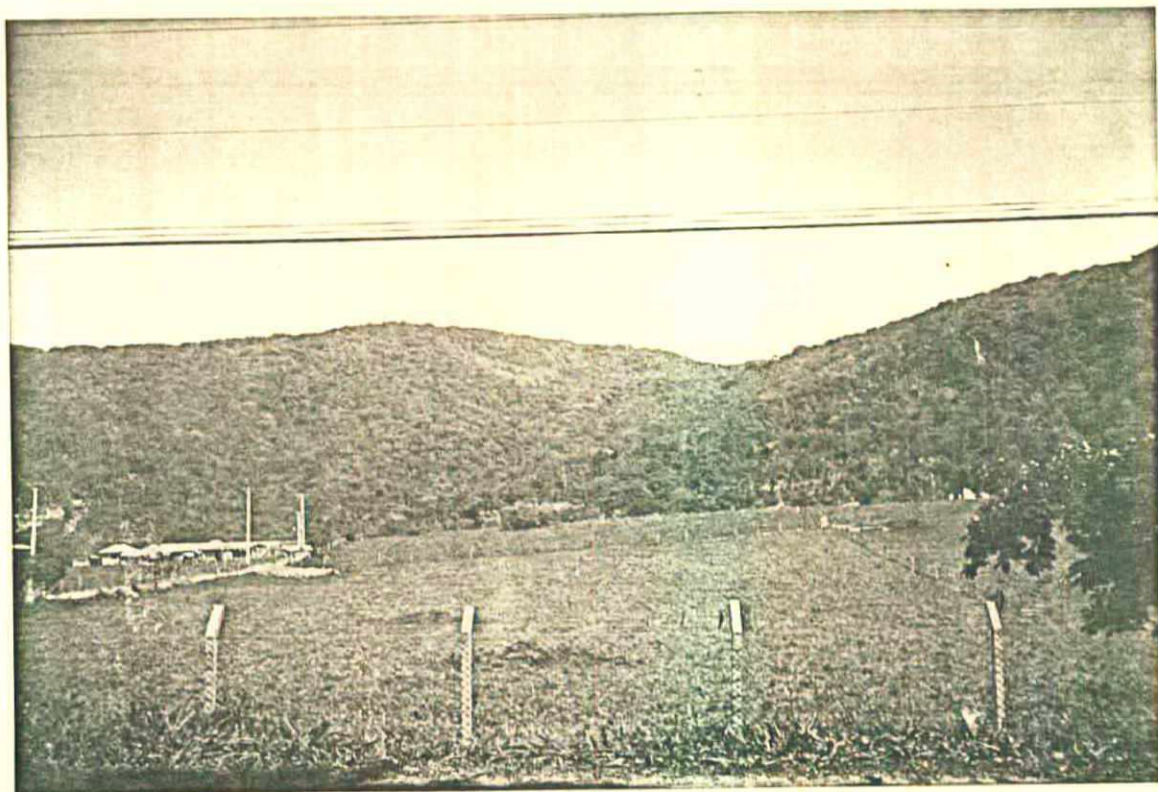


Foto 6 - Sítios com pequenas culturas e pastagem, nas imediações da rodovia SC 406.

Durante as entrevistas, observou-se uma constante preocupação quanto à qualidade da água do rio, já que alguns utilizam o pescado na sua alimentação.

X De acordo com os resultados das análises realizadas, constatou-se que os valores dos parâmetros químicos estão dentro dos limites permitidos pelo Art. 10 da Resolução nº 20 do CONAMA (mapa 4).

Na Tabela 11, verifica-se que houve uma redução no valor da transparência e aumento nos valores de sólidos totais e sólidos totais fixos (matéria inorgânica) em relação a E₁. segundo BRANCO (1978), as partículas em suspensão na água promovem dispersão da radiação solar com prejuízo aos organismos

fotossintetizadores por impedir a passagem da luz.

O aumento do sólidos totais fixos talvez seja devido à extração de pedras localizada a montante da estação (Foto 7), que pode estar contribuindo com acréscimo de sólidos na água).

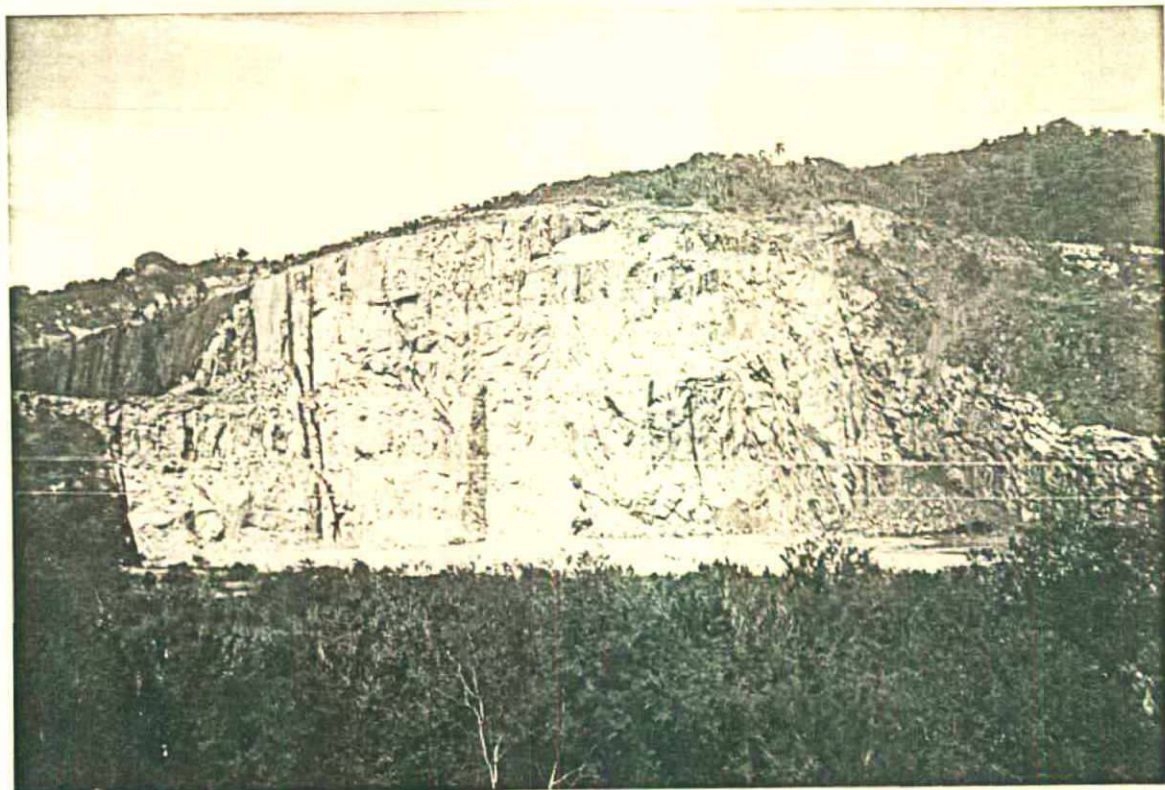


Foto 7 - Extração de pedras no morro do Sertão pela Cia. Pedrita S.A., a montante da E 2.

Os indicadores microbiológicos apresentaram valores muito acima dos padrões estabelecidos pelo Art. 10 da Resolução anteriormente citada (mapa 4). De acordo com a Tabela 12, verifica-se que as amostras coletadas com maré enchente apresentaram o número mais provável de coliformes totais e fecais maior do que as coletadas durante a maré vazante. Desta maneira, pode se constatar que a E₂ está sendo contaminada por lançamentos orgânicos feitos a jusante da estação, através da oscilação das marés.

A presença de coliformes fecais indicam que a água pode estar contaminada por microrganismos patogênicos causadores de doenças infecciosas como tifo, hepatite, cólera e outras gastroenterites que ameaçam a saúde da população que consome animais do local na sua dieta alimentar.

As estações restantes estão localizadas nos baixos cursos do rio Tavares e ribeirão da Fazenda (mapa 4), em planícies marinha e de marés onde se desenvolve o manguezal do rio Tavares. O sedimento é composto por partículas argilo-arenosas típicas de áreas de mangue.



SOLO

De acordo com ODUM et al. (1982), uma grande variedade de solos, desde lodos finos, inorgânicos, areias, turfas, com alto teor de matéria orgânica e até mesmo rochas e recifes de coral, permitem o desenvolvimento dos mangues. Porém, o melhor desenvolvimento ocorre em solos altamente lodosos, em areias muito finas.

A vegetação das margens dos rios compõem-se de *Spartina alterniflora* e *Avicennia schaueriana* e mais para o interior do manguezal, encontrou-se a *Rizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* (Foto 8).

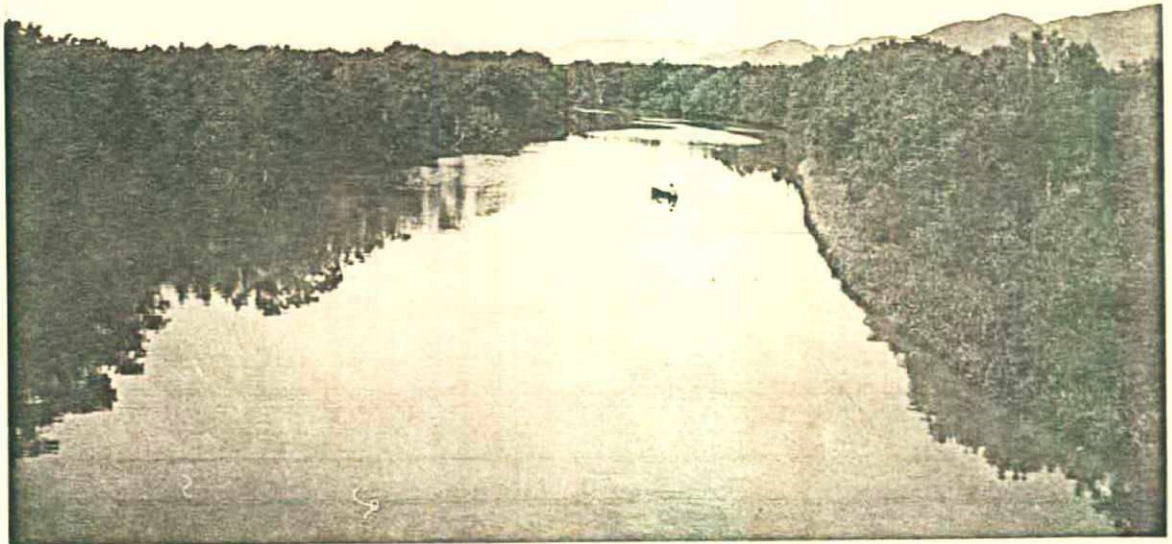


Foto 8 - Foz do rio Tavares. Observa-se à esquerda associações de *Spartina alterniflora* e *Avicennia schaueriana*.

Segundo ADAIME (1987), a temperatura do ar é considerada como um dos fatores principais para o desenvolvimento dos manguezais. Estes não se desenvolvem satisfatoriamente em regiões onde a temperatura média anual seja menor do que 19°C , e não toleram flutuações de temperatura que ultrapassem 10°C . Segundo a autora, Laguna seria o limite sul de estabelecimento destas comunidades, já que a temperatura média anual é de $19,6^{\circ}\text{C}$, a temperatura média do mês mais frio é de $15,7^{\circ}\text{C}$ e a amplitude térmica média é de 8°C . As condições de temperatura não favorecem o estabelecimento de manguezais ao sul deste local.

De acordo com a Tabela 4, durante um período de 16 anos, constatou-se que a média anual mais baixa da temperatura na área em estudo foi de $20,2^{\circ}\text{C}$ em 1979, e as amplitudes térmi

cas em 1984, 1988, 1989 e 1990 foram maiores do que 10°C.

Segundo MAC NAE (1966), os bosques de mangue têm bom desenvolvimento em áreas onde a precipitação pluviométrica está acima de 1500 mm/ano e alcançam o máximo desenvolvimento em áreas que recebem mais de 2500 mm/ano.

Conforme a Tabela 3, a maioria dos valores das médias anuais de pluviosidade estão abaixo do observado por este autor. Apesar de não existir estudo estrutural no mangue do rio Tavares e situar-se próximo ao limite austral de ocorrência, observa-se um desenvolvimento estrutural notável, principalmente de *Avicennia schaueriana*.

De acordo com os dados climáticos analisados, complementados por FREYSLEBEN (1979) e MONTEIRO (1992), o quadro climatológico da área em estudo apresentou-se da seguinte maneira: os meses de verão apresentaram maior temperatura, maior quantidade de precipitação, menor pressão atmosférica e menor umidade relativa.

A temperatura é justificada pela incidência de raios solares praticamente perpendiculares à superfície da região, neste período. Este maior aquecimento aumenta a evaporação, facilitando a formação de nuvens cumuliformes. Em consequência, a quantidade de precipitação é maior e do tipo "pancadas". As massas polares provenientes do continente antártico perdem suas forças e atravessam o oceano Atlântico sobre latitudes mais altas, dando lugar às massa de ar tropicais mais aquecidas. Como consequência temos um período de baixas pressões que é uma característica dessas massas de ar. A umidade relativa do ar apresenta-se mais baixa em relação ao inverno em virtude do aquecimento diurno.

Nos meses de inverno o quadro inverte-se, maior pressão atmosférica e maior umidade relativa do ar. A obliquidade dos raios solares associados à penetração de intensas massas polares resulta em baixas temperaturas e no aumento da pressão atmosférica. Neste período, embora passem sucessivas frentes frias, a quantidade de precipitação é menor em virtude da nebulosidade predominante ser estratiforme (maior desenvolvimento horizontal). Esta nebulosidade caracteriza-se por precipitações leves e contínuas provocando menor insolação e maior período de precipitação em relação ao verão. A menor insolação aliada à precipitação leve e contínua, resulta numa maior percentagem da umidade relativa.

As estações intermediárias, primavera e outono, mostram a passagem do domínio das massas de ar. Na primavera ocorre a transição das massas polares para as tropicais e das tropicais para as polares no outono. Assim, na primavera, vê-se um aumento gradual na temperatura e precipitação e decréscimo também gradual na pressão atmosférica e umidade relativa do ar. No outono ocorre ao contrário, vê-se uma diminuição gradual na temperatura e precipitação e aumento gradual na pressão atmosférica e umidade relativa. Essa passagem significa que não há mudanças bruscas no comportamento dos elementos climáticos.

X O vento predominante é o do quadrante Norte, em virtude da posição do Anticiclone Tropical Atlântico, que geralmente se posiciona acima da latitude de 25° S. A segunda predominância é o do quadrante Sul, esse fluxo de ar apresenta, em geral, maior velocidade em relação ao primeiro e procede do Anticiclone Polar.

Comparando com os dados de MONTEIRO (1992), que estudou as condições atmosféricas de Florianópolis para o controle da qualidade do ar, constatou-se que não existe um clima pecu

liar dominante sobre a bacia hidrográfica do rio Tavares. Apesar de estar localizada entre elevações que impedem uma maior circulação basal das massas de ar, as medidas efetuadas não mostram diferenças significativas das outras estações meteorológicas estudadas por este autor (8^o DISME e Arvoredo).

Além do clima, a salinidade é um dos fatores condicionantes ao desenvolvimento dos manguezais.

De acordo com os valores médios de salinidade obtidos na Tabela 11, a salinidade variou de 2,50^o/oo a 24,50^o/oo, nas estações dos rios, situadas dentro do manguezal. Pelas concentrações encontradas, constatou-se que a oscilação das marés alcança uma distância aproximada de 7 km (E₃ e E₈), para dentro dos rios. Comparando com os resultados obtidos por SORIANO-SIERRA et al. (1986), que estudou os aspectos ecológicos do rio Itacorubi, constatou-se que o teor salino dos rios pertencentes ao manguezal do rio Tavares é menor.

Como nos solos dos manguezais a salinidade é elevada, a absorção de água e de nutrientes é dificultada pela osmose. O equilíbrio entre as pressões osmóticas tende a ser restabelecido através da migração de água para fora do meio intracelular. Para evitar esta perda de água e facilitar a absorção de nutrientes, as plantas devem manter em seu interior altas concentrações de sais, a fim de que sua pressão osmótica se iguale ao meio externo. A variabilidade da pressão osmótica do solo, porém, é muito ampla, devido ao movimento das marés, as chuvas e a evaporação que alteram as concentrações de sais. Logo, as plantas não só precisam concentrar sais em suas células, como também devem desenvolver mecanismos capazes de equilibrar rapidamente as concentrações internas de sais em resposta às variações de salinidade do meio externo (LACERDA, 1985).

De acordo com SCHOLANDER et al. (1962), há basicamente dois tipos de mecanismos de regulação da concentração interna de sais nas plantas. Espécies como *Rizophora mangle* desenvolveram sistemas fisiológicos capazes de literalmente filtrar a água salgada durante a absorção de sais pela raiz, mantendo constante e a níveis toleráveis sua concentração interna de sais, são classificadas como excludentes. Outras como a *Avicennia schaueriana* desenvolveram em suas folhas sistemas glandulares capazes de excretar o excesso de sais absorvidos, são as excretoras de sais.


Conforme KOZLOWSKI (1984), as espécies possuem uma série de outros sistemas de autoregulação de sais: podem armazenar ou transferir o excesso de sal para as folhas ou frutos (*Rizophora mangle*), podem desenvolver folhas grossas e suculenta, senescentes (*Laguncularia racemosa*), ou ainda limitam a exclusão de sal à superfície da raiz.

X Além da ampla faixa de salinidade, as águas superficiais dos mangues são caracterizadas ainda por uma concentração relativamente baixa de oxigênio e altos teores de nutrientes (ODUM et al. 1982).

O suprimento adequado de nutrientes está intimamente relacionado com o suprimento de água. De modo geral, as principais vias de entrada de nutrientes para o ecossistema são a maré cheia, que traz os nutrientes em solução na água do mar; as cheias dos rios e demais cursos d'água da rede de drenagem, que deposita no interior do mangue partículas finas, as quais nutrientes se encontram adsorvidos; e, finalmente, as chuvas e a deposição de salsugem marinha (maresia), que transportam e depositam no meio nutrientes vindos da própria atmosfera (LACERDA, 1985).

Segundo VALIELA et al. (1982), dentre os nutrientes limitantes está o nitrogênio e o fósforo. O nitrogênio possui importância fundamental para os organismos aquáticos, pois faz parte integrante da molécula de proteína do protoplasma. Este elemento pode estar presente nos ecossistemas aquáticos em decorrência da decomposição aeróbica e anaeróbica. A adição do nitrogênio no meio estimula a produção primária, a decomposição e a taxa de crescimento das comunidades (BRANCO, 1978). O fósforo participa dos processos fundamentais do metabolismo dos seres vivos, especialmente das nucleoproteínas (essenciais para as funções reprodutivas das células), além de estar ligado ao metabolismo respiratório e fotossintético. As principais fontes de fósforo nos mananciais são: a decomposição da matéria orgânica do próprio ambiente ou acrescentada pelos esgotos domésticos, contendo também detergentes, escoamento das águas superficiais sobre materiais primários de rochas da bacia de drenagem bem como fertilizantes usados na agricultura (GERLOFF & SKOOG, 1954).

Como as cabeceiras dos rios da bacia hidrográfica do rio Tavares são formadas por rochas graníticas, cuja composição química não apresenta fosfatos, e tendo em vista não se ter encontrado fósforo total em nenhuma amostra na E₁ (Tabela 10), concluiu-se que as fontes de fosfatos no rio Tavares estão sendo os lançamentos domésticos.

 Conforme o levantamento sócio-econômico, a principal influência antrópica no manguezal deve-se à Zona B (mapa 4). Neste local, os indivíduos são de origem tanto urbana quanto rural. Muitos deles vieram do interior do estado acompanhando o movimento dos "sem terras" e ali estabeleceram-se há menos de 10 anos. A atividade principal consta de empregos no centro da capital, de onde percebem de 2 a 5 salários mínimos (junho/92)

e a secundária, da pesca no rio Tavares e ribeirão da Fazenda. As habitações são pequenas, de madeira, e em alguns casos, dependendo da localização, sobre palafitas. Os efluentes da cozinha e do banheiro são lançados diretamente ao rio ou no manguezal, através de valas abertas pelos próprios moradores, ou a minoria que possui fossa séptica, mantém ligação com a rede de coleta pluvial. O lixo é recolhido pela Prefeitura Municipal ou lançado diretamente ao rio através do canal construído pelo DNOS onde constatou-se presença de latrinas. Indiretamente, os resíduos sólidos chegam ao rio levados pelas inundações provocadas pela chuva ou maré enchente.

De acordo com a Tabela 11, o valor médio mais alto de nitrogênio total e fósforo total está na E₆. As estações E₃, E₄ e E₅, também apresentaram concentrações médias maiores destes parâmetros do que as E₇ e E₈ (mais afastadas da E₆). Observa-se também que à medida em que diminui a salinidade, os teores de nitrogênio e fósforo diminuem, com exceção da E₃. Essa estação possui influência direta do canal DNOS que contribui com a dispersão dos lançamentos no interior do manguezal. O comportamento desses parâmetros provavelmente indicam um acréscimo de nutrientes na foz do rio Tavares (E₆), sejam provenientes da baía Sul, através da maré enchente, sejam das adjacências da E₆, já que foi constatado que estas estações estão sob influência direta e indireta da população da Zona B (Fotos 9 a 17).



Foto 9 - Vista parcial do manguezal do rio Tavares mostrando a foz do rio, o aterro da rodovia SC 401 e, em primeiro plano, a Zona B.



Foto 10 - Vista parcial das moradias ao redor da ponte sobre o rio Tavares (lado esquerdo).

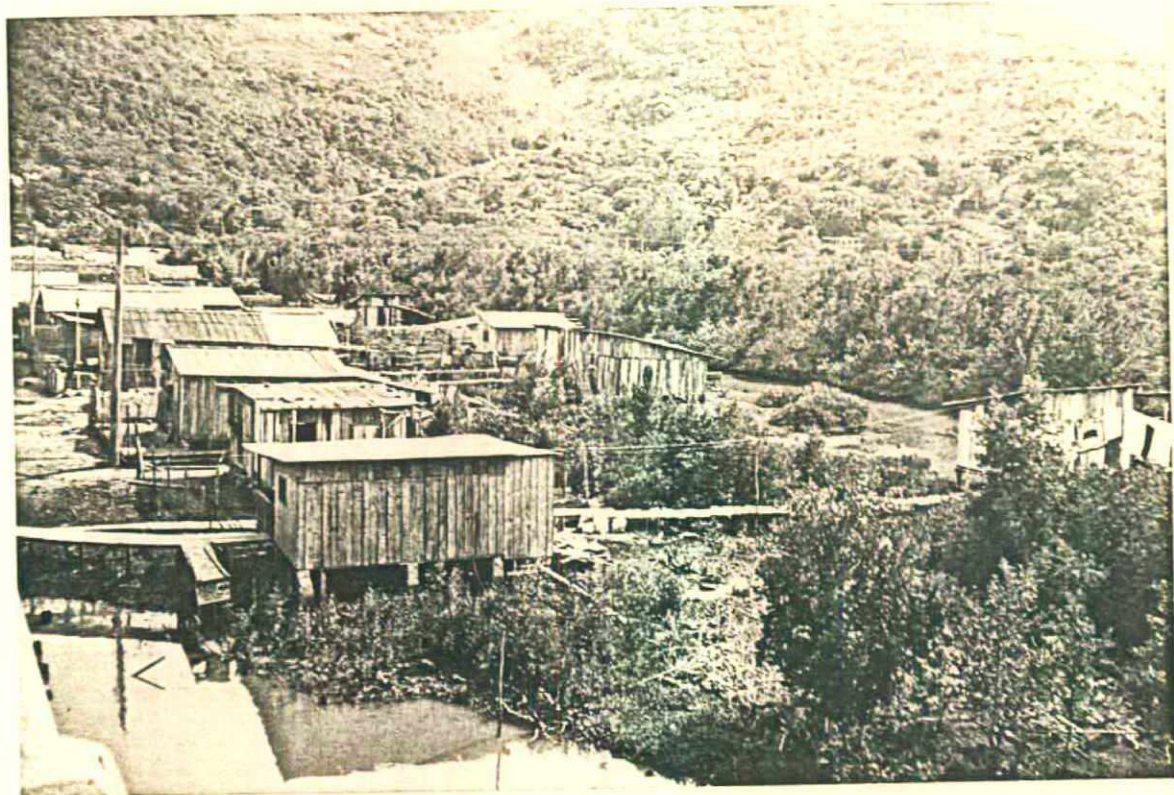


Foto 11 - Vista parcial das habitações no lado esquerdo da ponte sobre o rio Tavares. Atrás das moradias observa-se o canal DNOS.



Foto 12 - Moradias às margens do canal DNOS, nas imediações da E₆.



Foto 13 - Confluência do rio Tavares (à esquerda) com o canal DNOS (à direita), nas imediações da E₃.

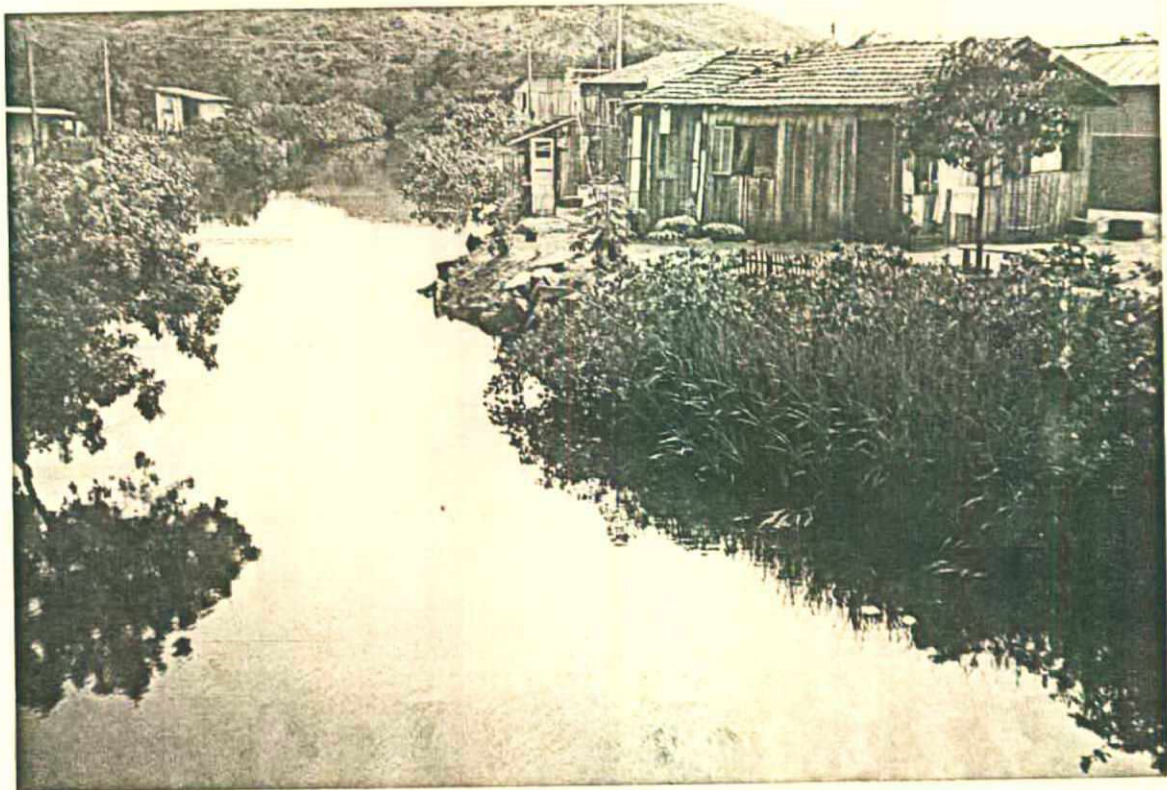


Foto 14 - Moradias às margens do rio Tavares, nas imediações da Eg.



Foto 15 - Efluente doméstico clandestino em direção ao canal DNOS.

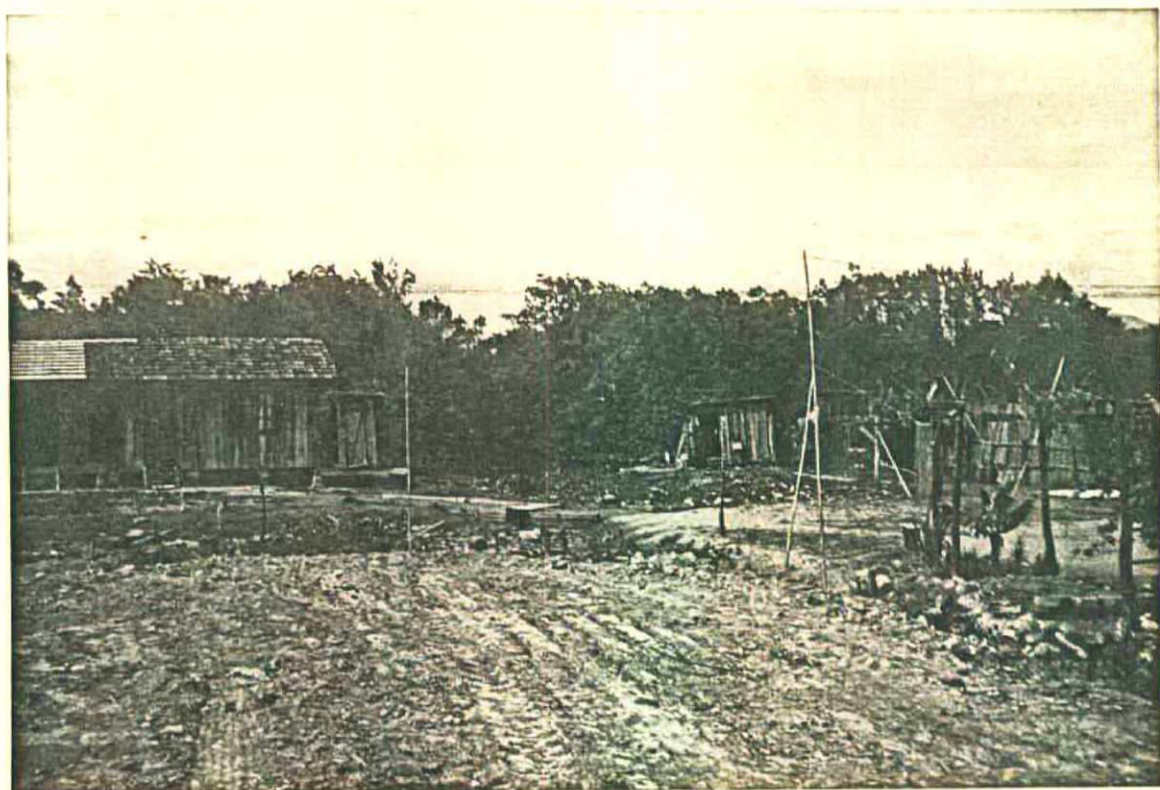


Foto 16 - Vista parcial do manguezal do rio Tavares. Em primeiro plano aterros, ao fundo, habitações às margens do canal DNOS.



Foto 17 - Aterros e construções sobre o manguezal, nas proximidades da rodovia SC 405.

Na Fig. 7, observa-se que a quantidade de sólidos totais voláteis (matéria orgânica), aumenta em direção à foz do rio (E_6). Num ambiente de alta produtividade, o esperado é encontrar-se uma alta concentração de matéria orgânica, porém nas E_7 e E_8 , no mesmo ambiente (manguezal), a concentração de sólidos totais voláteis é menor.

De acordo com a Tabela 11, os valores médios encontrados nas E_3 , E_4 , E_5 e E_6 , estão muito altos se compararmos com os valores médios de matéria orgânica encontrados no sedimento do manguezal do rio Itacorubi por SORIANO-SIERRA et al. (1986). Ainda na Fig. 7, observa-se um comportamento semelhante dos va

lores de sólidos totais fixos. Nas estações acima citadas a movimentação da água é intensa revolvendo sedimentos do fundo e contribuindo com o acréscimo de sólidos totais fixos (matéria inorgânica) na água. A E₆ apresentou aumento significativo do valor deste parâmetro (Tabela 11), por estar localizada na foz, que recebe com a maré enchente contribuição de sedimento marinho.

Com a intromissão de compostos orgânicos na água, as principais alterações químicas são as modificações no oxigênio dissolvido e no pH (BRANCO, 1978).

Segundo KOZLOWSKI (1984), as espécies vegetais do manguezal são bem adaptadas aos substratos anaeróbicos. E para tanto, desenvolveram um sistema de raízes que lhes permitem sobreviver num substrato desfavorável. Entre elas destacam-se as raízes escoras da *Rizophora mangle* que chegam a se estender acima de 1 m ou mais da superfície do solo, com inúmeros poros para difusão do oxigênio para as raízes subterrâneas; os pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* que emergem do substrato até alturas de 20 ou 30 cm e permitem a passagem do ar para todo o sistema radicular da árvore. A *Spartina montevidensis* possui um sistema de raiz do tipo âncora que penetra no solo até metros de profundidade com tecido aerenquêmico bem desenvolvido para uma boa aeração. O sistema radicular permite ainda o estabelecimento da planta ao substrato. Existem outras adaptações como as lenticelas na base dos troncos da *Lagunularia racemosa* que servem para a troca de gases entre a planta e o meio, bem como a presença de espaços de ar na bainha das folhas para permitir a transferência de gás da parte aérea para as raízes.

O teor de oxigênio dissolvido nas massas de água é de particular importância para a vida dos organismos aquáticos.

Pode ser fornecido pelos vegetais aquáticos, através da fotossíntese ou pela difusão do ar atmosférico. Muitos fatores regulam o teor de oxigênio dissolvido na água, dentre eles está a temperatura (ODUM, 1971).

Segundo BRANCO (1978), o aquecimento da água diminui consideravelmente a concentração de oxigênio do manancial, advindo as seguintes consequências: aumenta a atividade metabólica dos organismos aeróbicos, havendo um maior consumo de oxigênio. O déficit proporcionará a morte dos organismos e a substituição dos processos aeróbicos por anaeróbicos. Uma das maneiras de se avaliar a quantidade de oxigênio dissolvido no meio é através da demanda bioquímica de oxigênio. Este parâmetro representa a quantidade de matéria orgânica que pode ser degradada pela ação biológica, num determinado período de tempo com consumo de oxigênio. A variação deste parâmetro não afeta diretamente os organismos mas indica que está havendo uma depleção do oxigênio no meio. Deve-se salientar, no entanto, que certos despejos orgânicos que possuem baixa biodegradabilidade, não causam grandes depleções no teor de oxigênio dissolvido indicado pelo valor de DBO_5 .

X Com o aumento dos processos metabólicos dos organismos provocados pela alta concentração de matéria orgânica, haverá maior liberação de CO_2 na água e conseqüente diminuição do pH.

Geralmente os ecossistemas que apresentam valores de pH mais baixos, possuem altas concentrações de ácidos orgânicos livres, entre eles o ácido carbônico formado pela atividade metabólica dos microrganismos. Com a dissociação destes ácidos na água, aumenta a quantidade de íons livres H^+ , reduzindo os valores de pH. As oscilações do pH interferem no metabolismo das

comunidades aquáticas. Atua diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular, interferindo nos transportes iônicos intra e extracelular e entre o organismo e o meio (ESTEVES, 1989).

Na Fig. 8, observa-se que os valores mais baixos de pH e oxigênio dissolvido e os mais altos de nitrogênio total e DBO_5 ocorreram na E_6 . À medida em que as estações se afastam da E_6 , os valores de pH e oxigênio dissolvido aumentam e os valores de nitrogênio total e DBO_5 diminuem. Observando os valores de salinidade na Fig. 7, constata-se que os valores destes parâmetros variam de acordo com a concentração salina, concluindo-se deste modo que a matéria orgânica está sendo levada da foz para dentro do rio através da oscilação das marés.

O número mais provável de coliformes fecais encontrados nas amostras, também reforçam esta constatação. Conforme a Fig.9, os valores de coliformes fecais encontrados durante a maré enchente em todas as estações é maior do que o número de coliformes fecais encontrados na maré vazante. Além disso, comprova-se que o foco principal de dispersão está na foz do rio Tavares, haja visto que à medida em que a salinidade diminui para o interior do manguezal, o número de coliformes fecais decresce.

De acordo com o Art. 10, da Resolução nº 20 do CONAMA, os parâmetros químicos encontrados nas estações de amostragem localizadas no rio Tavares e ribeirão da Fazenda, no interior do manguezal, estão dentro dos limites de permissividade estabelecidos para águas de classe 7. Já a concentração de coliformes fecais apresentaram valores muito altos em todas as estações, ultrapassando os padrões estabelecidos, comprometendo os fins da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (mapa 4).

Quanto aos resíduos sólidos que estão sendo lançados no manguezal, se houvesse fiscalização efetiva dos órgãos competentes, deveriam ser utilizados o Art. 20 que diz que é proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos, em qualquer estado da matéria, desde que causem degradação da qualidade ambiental, na forma estabelecida no Art. 3, e o Art. 52 do DECRETO nº 14.250 da L.A.S.C. que proíbe o lançamento de qualquer efluente, resíduos sólidos e biocidas nos mananciais e nascentes de que trata o Art. 42 do mesmo decreto.

Outra agressão ao manguezal do rio Tavares está na construção da Via Expressa Sul (SC 401), sem critérios conservacionistas. Os órgãos responsáveis pela obra aterraram parte do manguezal, sem prever a construção de canais de drenagem da água do rio. Desta maneira, grande parte do manguezal ficou isolada do aporte de água doce tão importante na autorregulação destes ecossistemas (Fotos 18 e 19).



Foto 18 - Aterro sobre o manguezal para construção da rodovia SC 401, próximo a foz do rio Tavares.



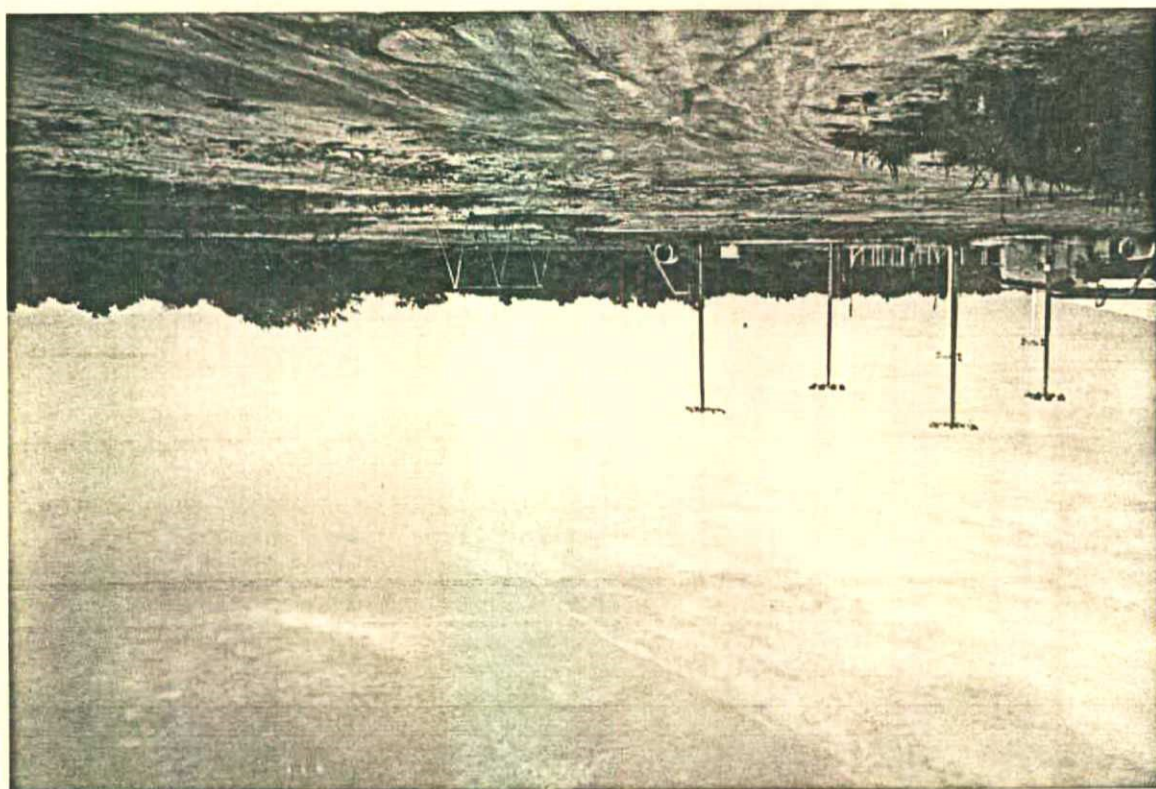
Foto 19 - Vista mostrando a extensão do aterro para construção da rodovia SC 401, na foz do rio Tavares, sem canais de drenagem.

Atualmente, a região da bacia hidrográfica do rio Tavares que está sendo mais atingida por desmatamentos e aterros, situa-se próxima ao aeroporto, e foi caracterizada como Zona C no levantamento sócio-econômico. Neste local, constatou-se a presença de moradores, a maioria de origem urbana e que estão no local há menos de 10 anos. A atividade principal consta de empregos no centro de Florianópolis, onde percebem acima de 5 salários mínimos. A maioria das moradias possuem fossa séptica e as que não possuem, lançam seus esgotos domésticos em valas abertas. Não possuem contato direto com o rio e a água utilizada é fornecida pela CASAN. Não foi observado depósitos de resíduos sólidos que geralmente são coletados pela Prefeitura Municipal.

No mapa 3, observa-se que a ocupação urbana nesta área está invadindo a franja do manguezal que faz limite com a baía Sul. Provavelmente em função da descaracterização do ecossistema promovida pelos aterros (Fotos 20 e 21), verifica-se que a faixa de vegetação de transição neste local se encontra mais larga do que em 1978 (mapa 2), e 1956 (mapa 1).

Para coibir aterros nos manguezais e corte da vegetação a L.A.S.C. possui o Art. 50 do DECRETO nº 14.250 que proíbe o corte da vegetação de formação de mangues e o aterramento. No caso da instalação de loteamentos após os processos de desmatamento e aterro, temos ainda o Art. 61 do mesmo decreto, que proíbe o parcelamento do solo em áreas de proteção especial. Há também o Art. 2 do Código Florestal, que protege a vegetação em áreas de preservação permanente.

Foto 20 - Aterro sobre o manguezal para a construção da praça de esportes do bairro Carianos



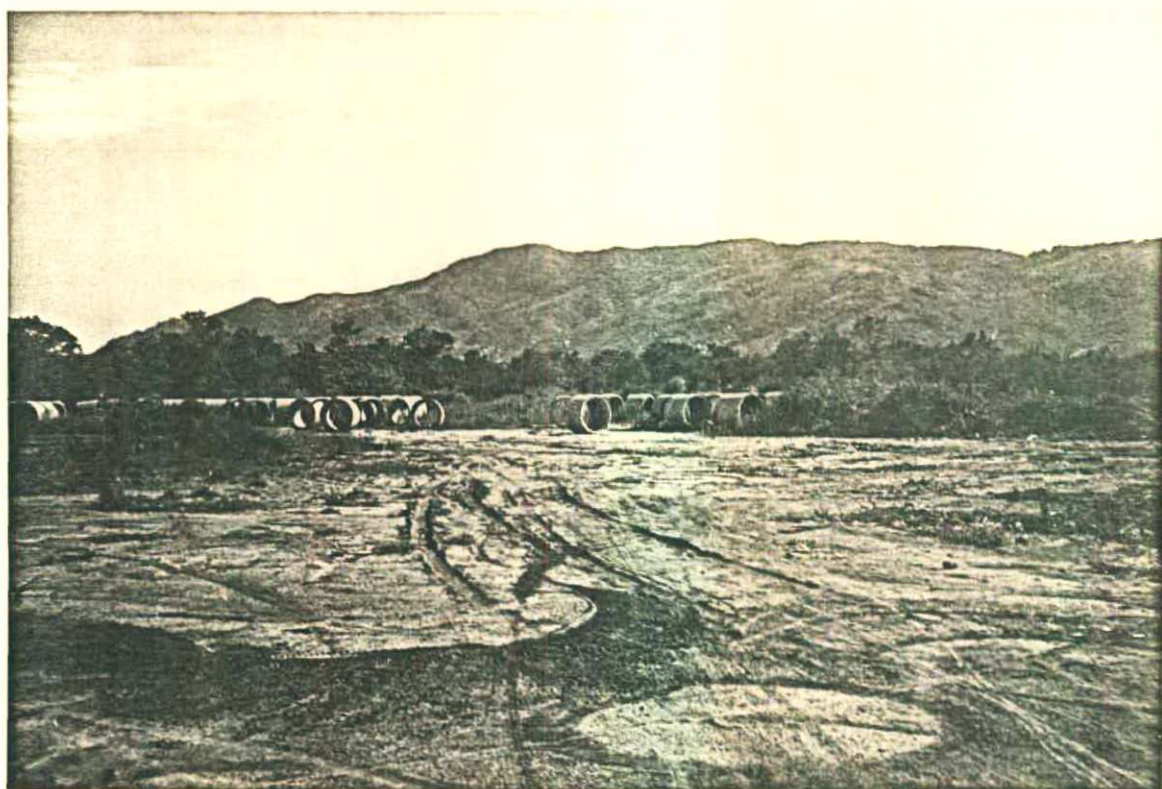


Foto 21 - Aterro sobre o manguezal para trabalhos de canalização de esgoto. Ao fundo, vegetação de transição e de manguezal.

Apesar de ter-se constatado uma forte influência antrópica, o manguezal do rio Tavares encontra-se ainda aparentemente bem preservado. Pelas concentrações dos parâmetros fisi

cos e químicos encontrados nas análises, podemos inferir que está havendo alterações na qualidade da água provocadas pela introdução de lançamentos com altas concentrações de matéria orgânica. Estes teores são mais concentrados na foz do rio e, pela oscilação das marés, são distribuídos por todo o manguezal. Constatou-se também que o canal construído pelo DNOS está contribuindo significativamente para a dispersão destes lançamentos, já que vem sendo usado para os mais diversos fins: depósitos de resíduos sólidos, líquidos e de origem fecal, entre outros.

Para mensurar o grau das alterações ecológicas que está ocorrendo, seria necessário uma pesquisa de ordem multidisciplinar, na qual pudessem ser abordados aspectos ambientais mais amplos, num período de tempo maior.

* } X Como foi mencionado, temos um corpo legal suficiente para proteger a área em questão, bastaria apenas a imposição do cumprimento destas leis e a fiscalização efetiva por parte dos órgãos destinados a essa finalidade.

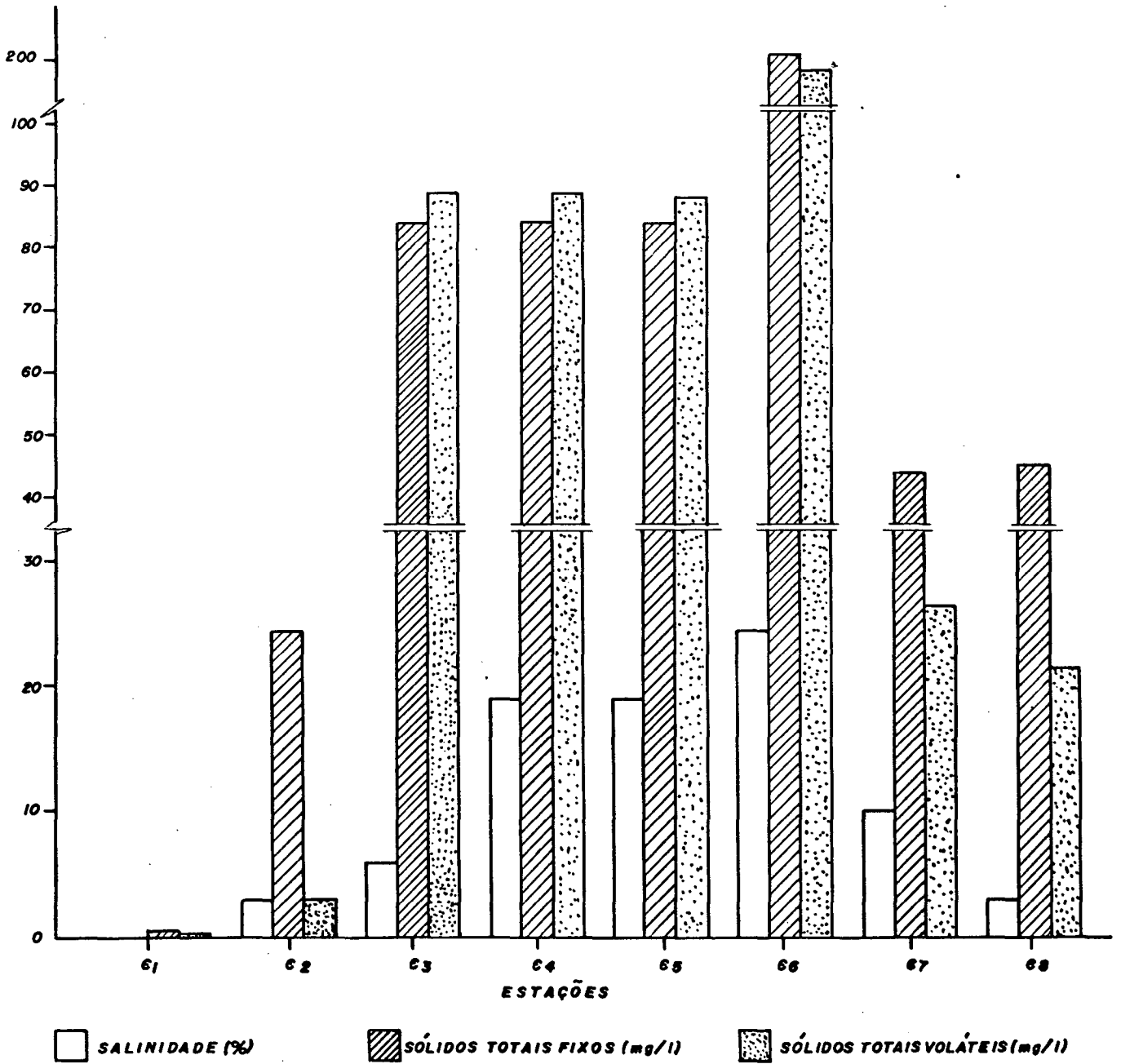


FIG.7 - DISTRIBUIÇÃO DE SALINIDADE, SÓLIDOS TOTAIS FIXOS E SÓLIDOS TOTAIS VOLÁTEIS NAS ESTAÇÕES DE COLETA.

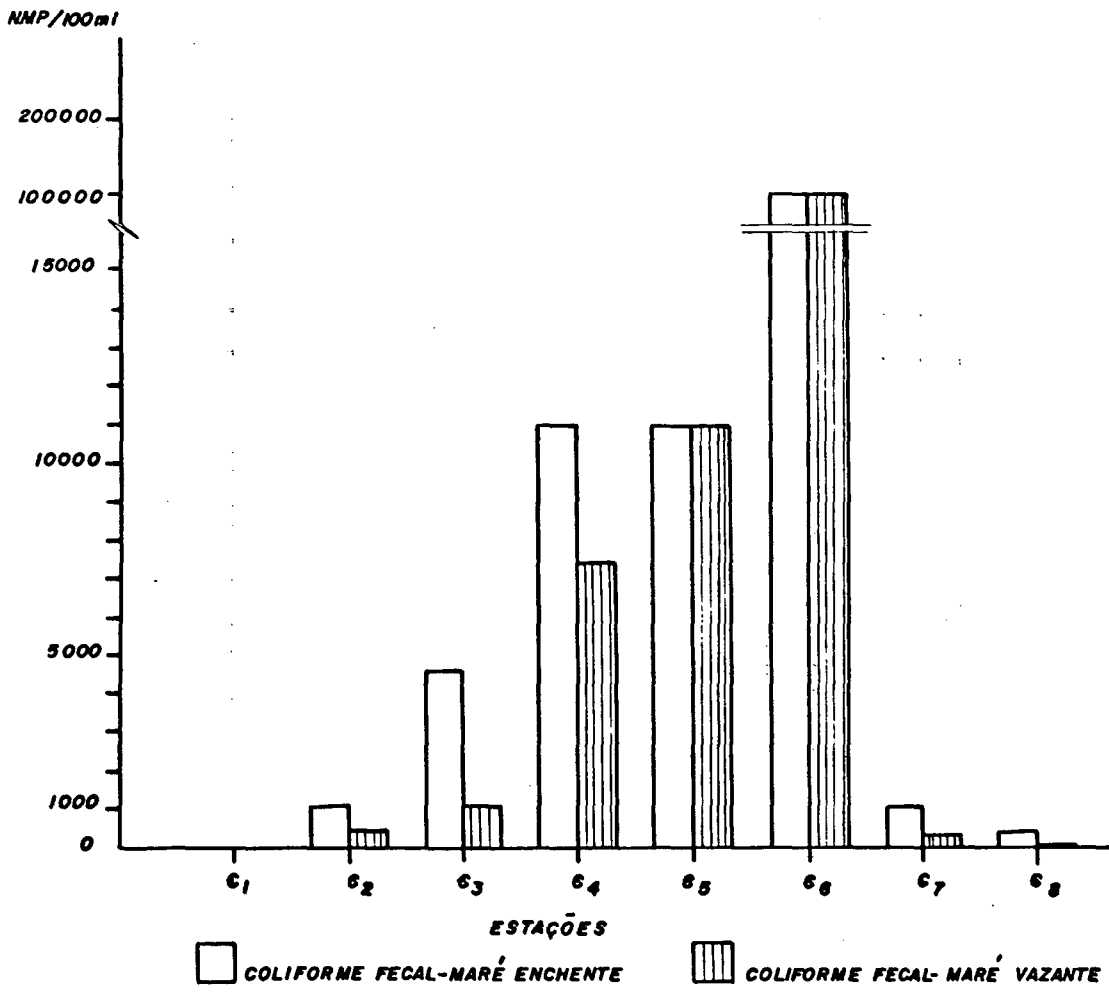


FIG. 8 - RELAÇÃO ENTRE COLIFORMES FECALIS NAS ESTAÇÕES DE COLETA DURANTE A MARÉ ENCHENTE E VAZANTE.

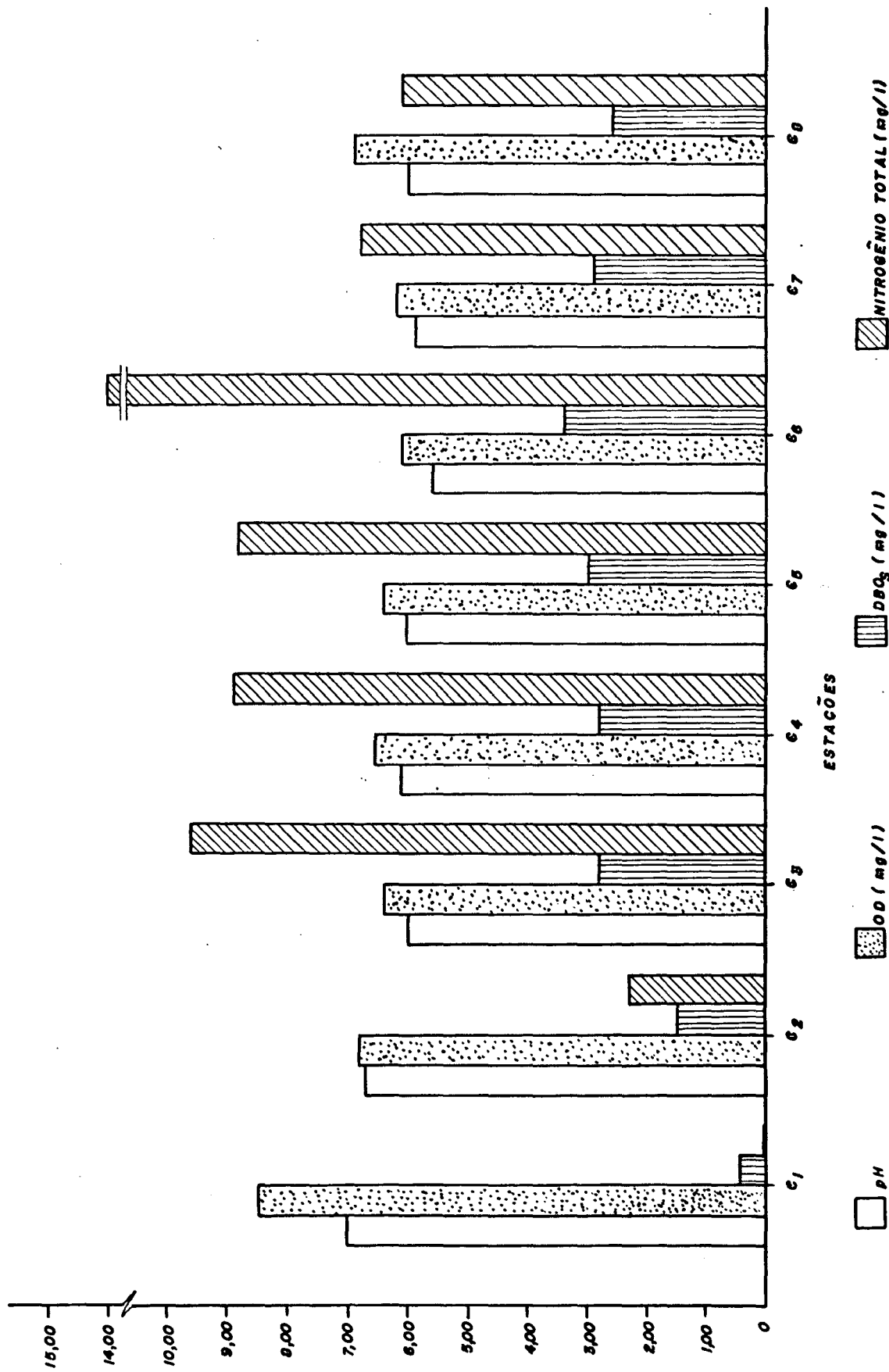


FIG. 9 - RELAÇÃO ENTRE PH, OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD), DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBQ₅) E NITROGÊNIO TOTAL, NAS ESTAÇÕES DE COLETA.

7. RECOMENDACOES

Para uma política de recuperação, proteção e manutenção da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, os órgãos responsáveis devem cumprir determinadas tarefas a saber:

- Conscientizar os cidadãos sobre a importância da manutenção do manguezal, através de programas de educação ambiental nas igrejas, associações comunitárias, clubes de serviços, entre outros, nos quais estejam incluídos políticos, militares e administradores do planejamento municipal;
- No programa de educação ambiental, trabalhar juntamente com a Secretaria de Educação, na inclusão de disciplinas no currículo escolar que destaquem o ecossistema manguezal, enfocando sua importância na produção pesqueira da região;

- Fiscalizar e aplicar efetivamente o Art. 26 e suas alíneas do Código Florestal (Lei Federal nº 4771 de 15/09/65) quanto aos recursos vegetais, bem como a Legislação Ambiental de Santa Catarina, no que se refere à disposição dos resíduos sólidos e as Resoluções do CONAMA para a qualidade da água;
- Recuperar as áreas degradadas com o apoio da Universidade Federal de Santa Catarina, promovendo estudos através de grupos de mestrandos e doutorandos, nas áreas de biologia, geografia, construção civil, entre outras;
- Promover anualmente uma avaliação global dos manguezais na Ilha, através de monitoramentos, inventários, mapeamentos, entre outros, identificando desta maneira, focos iniciais de degradação;
- Promover a atualização da Legislação Ambiental de Santa Catarina, incluindo padrões de permissividade para águas litorâneas, bem como elementos que sirvam à proteção costeira;
- Investigar sobre possíveis contaminações por patogênicos que possam estar ocorrendo na área estudada, tendo em vista os resultados obtidos nas análises microbiológicas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAIME, R.R. Produção de bosque de manque da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25º Lat. S - Brasil). Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 1985. Tese de Doutorado.
2. _____ Estrutura, produção e transporte em um manguezal. IN: Simpósio sobre ecossistemas da costa Sul e Sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos em Cananéia, 1987, ACIESP, 1987. V.1.
3. ADEMA - Levantamento da flora e caracterização dos bosques de manque do Estado de Sergipe. Administração Estadual do Meio Ambiente - ADEMA. Fev. 1984.

4. APHA, AWWA, WPCF. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association. U.S.A., 1985.
5. ARAUJO, D.S.D. & MACIEL, N.C. Os manguezais do Recôncavo da Baía de Guanabara. IN: Cadernos FEEMA, Série Técnica 10/79, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 1979.
6. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Ilha de Santa Catarina; relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, 1979. 355 p.
7. BACON, P.R. Methodology for decision making in the management of neotropical mangrove ecosystems, IN: Latin American seminar on scientific aspects and human. U.S.A. 1971.
8. BASCOPE, F. et al. Los manglares en América. Instituto Florestal Latino-americano de Investigacion y Capacitacion. 1959.
9. BATALHA, B.L. Controle da qualidade da água para consumo humano. CETESB. São Paulo, 1977.
10. BIGARELA, J.J. Structures developed by dissipation of dune and beach ridge deposits. Catena, Giessen, 1:107-52, 1974.
11. BOON, J.D. Tidal discharge asymmetry in a salt-marsh drainage systems. Columbia, University. South Carolina. 1978.

12. BRANCO, S.M. Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária. CETESB, São Paulo, 2ª edição, 1978.
13. _____ & ROCHA, A.A. O ambiente marinho e os mangues. IN: Ecologia: educação ambiental; ciências do ambiente para universitários. São Paulo, 1980.
14. BRASIL. Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. Novo Código Florestal.
15. CARUSO, M.M.L. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1.500 aos dias atuais. Florianópolis, Ed. da UFSC, 1983 160 p.
16. CETESB. Guia técnico de coletas de amostras de água. Companhia de tecnologia e saneamento básico. São Paulo, 1977. 257 p.
17. CHAMISSO, A. von. Chamisso's Werke. IN. Ilha de Santa Catarina: relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed. da UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355 p., p. 249-253.
18. CHAPMAN, V.J. Some Factors involved in mangrove establishment IN: Les problèmes scientifiques des deltas de la zone tropicale humides et leurs implications. UNESCO. Paris, 1966.
19. _____ Mangrove biogeography. IN: Proceeding of the International Symposium on biology and management of mangroves. Gainesville, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, 1975. V.1.

20. CINTRON, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. Relatório Interno do Instituto Oceanográfico. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1981.
21. _____ Introducción a la ecologia del manglar. Montevideo, UNESCO/ROSTLAC. 1983.
22. COITINHO, J.B.L. & FREIRE, F. de A. Mapeamento temático do Município de Florianópolis - Geologia. IBGE. Florianópolis, 1991.
23. CONAMA. Resoluções CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. SEMA. Brasília, 1986.
24. DUPERREY, L. Isidore. Voyage au tour du monde. IN: A Ilha de Santa Catarina: Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/ Assembléia Legislativa, 1979. 335 p., p. 265-281.
25. EHLICH, P.R. Hunamokologie: Der Mensch im zentrum einer neuen wissensch aft. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1974.
26. ESTEVES, F. de A. Fundamentos de limnologia. Brasília, Ed. Interciência: FINEP, 1988. 575 p.
27. FATMA. Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina. Fundação de Amparo a Tecnologia e ao Meio Ambiente - FATMA. Florianópolis, 1981.

28. FEEMA. Os manguezais do Recôncavo da Baía de Guanabara.
IN: Cadernos FEEMA, 10:21. Rio de Janeiro, 1979.
29. FITTKAU, E.J. Kinal und kinon, lebensraum und lebensgemeins der oberflachen drift am beispiel. amazonisher. Fließgewasser. Biogeografia, São Paulo, 1976.
30. FREZIER, A.F. Relation du voyage a la Mer du Sud, aux cotes du Chily et du Perou. IN: Ilha de Santa Catarina; Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 335p., p. 15-25.
31. FREYESLEBEN, L.M.C. Aspectos essenciais do ritmo climático de Florianópolis. Florianópolis, UFSC, 1979. 49 p. Tese Professor-adjunto.
32. GERARD, L.H. de O. Quantificação em Geografia. São Paulo, Ed. DIFEL, 1981. 161 p.
33. GERLOFF, G.C. & SKODG, F. Cell contents of nitrogen and phosphorus as a measure of their availability for growth of Microcystis aeruginosa ecology. E.U.A., 1954.
34. GESSNER, ? . Interpretacion ficeologica de la distribucion de manglares en las costas del Continente Sulamericano. Vol. 2. nº 3. May-Jun. 1979.
35. GOLLEY, F. et al. The structure and metabolism of a Puerto Rico red Mangrove forest in May. Ecology. New York. 1962.

36. HEALD, E.J. The production of organic detritus in a south Florida estuary. Universidade de Miami, 1969. Tese de Doutorado.
37. HEATH, D.V.S. A Estatística na pesquisa científica. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1981. 95 p.
38. HERNANDEZ, A. & MULLEN, K.P. Observaciones preliminares sobre la productividad primaria neta en un ecosistema de manglar-estuário (Guapi-Colômbia). Memórias del II Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, Cunamá, Venezuela. 1975.
39. HERRNANN, M.L. de F. Aspectos ambientais da porção central da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, UFSC, 1989. 229 p. Dissertação de Mestrado.
40. _____ & ROSA, R. de O. Mapeamento temático do Município de Florianópolis - Geomorfologia. IBGE. Florianópolis, 1991.
41. HEYN, E. Wasser. Frankfurt-Berlin-Bonn. 1965.
42. HUET, M. Aperçu des relations des populations des eaux courantes. Schweiz. Alemanha, 1949.
43. IBGE. Mapeamento temático do Município de Florianópolis. Florianópolis. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1991.
44. ILLIES, J. Versucheiner allgemein gultigen biozonotischer gliederund der fliessgewasser. Schweiz. IN: Hydrobiologie. 1961.

45. JAMES, H.R. & BIERGE, E.A. A laboratory study of the absorption of the light by lake waters. Wisconsin Academy of sciences, Arts, and Letters, E.U.A., 1938.
46. KALLE, K. Der Stoffhaushalt des Meeres. Leipzig, Alemanha. 1943.
47. KAWAKATSU, M. On the ecology and distribution of freshwater planarias in the Japanese Islands, with especial reference to their vertical distribution. E.U.A. Hydrobiology, 1965.
48. KINAKO, P.D.S. Conserving the mangrove Forest of the Niger Delta. IN: Biological Conservation. Inglaterra, 1977. 39 p.
49. KJERFVE, B & PROEHL, J.A. Velocity, variability in a cross-section of a well-mixed estuary. U.S.A. 1979.
50. KLEEREKOPPER, H. Introdução ao estudo da Limnologia. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1944.
51. KLEIN, R.M. Arvores nativas da Ilha de Santa Catarina. IN: Insula, 3: 71-89. Florianópolis, 1969.
52. _____ Mapeamento temático do Município de Florianópolis - vegetação. Florianópolis, IBGE. 1991.
53. KOZLOWSKI, T.T. Flooding and plant growth. London, Academic Pressing, 1984. 356 p.
54. LACERDA, L.D. Manquezais, florestas de beira mar. Rio de Janeiro, Instituto de Química, Universidade Federal

- Fluminense, 1982. Dissertação de Mestrado em Geografia.
55. LAKSHMINARAYAMA, J.S.S. Studies on the phytoplankton of the River Ganges. Varanasi. IN: Hidrobiology, India 1965.
56. LANGSDORFF, G.H. von. Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. IN: Ilha de Santa Catarina; Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355p., p.170-195.
57. LEVINE, E.A. Nitrogen cycling by red mangrove *Rhizophora mangle* L., in Joyuda Lagoon, on the coast of Puerto Rico. IN: Adaine, R.R. 1977. Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Canaanéia, 25° Lat. S - Brasil). Tese de Doutorado, Inst. Oceanog. de São Paulo. 1981.
58. LISIANSKY, U. A voyage round the world. IN: Ilha de Santa Catarina; Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355 p., p.157-166.
59. LUGO, A.E. Energy flow in some tropical ecosystems. Professional Papers Series. Flórida, 1969.
60. _____ & SNEDAKER, S.C. The ecology of mangroves. Flórida. IN: Revue Ecology. 1974.
61. _____ & SNEDAKER, S.C. Properties of a mangrove forest in southern Florida. IN: Proceedings of the International Symposium on Biology and Management of mangroves. Gainesville, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1975. V.1.

62. MACIEL, N.C. Perspectivas e estratégias para uma política nacional de proteção aos manguezais. FBCN, 10:21. Rio de Janeiro, 1984.
63. MAC NAE, W. Mangrove in eastern and southern Austrália. Rio de Janeiro. IN: Revista do Jardim Botânico. 14:67-104. 1966.
64. MARGALEF, R. Ecology. Barcelona, Edições Omega, 1986.
65. MAWE, J. A voyage to the Rio de la Plata. IN: Ilha de Santa Catarina; Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355p., p.197-218.
66. MONTEIRO C.A. & SEZERINO, M.L. O campo térmico na cidade de Florianópolis: Primeiros experimentos. IN: GEOSUL, ano V. nº 9. Florianópolis, Ed. UFSC, 1990.
67. MONTEIRO M.A. Avaliação das condições atmosféricas de Florianópolis para controle da qualidade do ar. Florianópolis, UFSC, 1992. 70 p. Monografia de Bacharelado em Geografia.
68. NEGRON, L. La producción de hojarasca en el manglar del Espíritu Santo. Tese de Mestrado, Universidade de Porto Rico, Rio Piedras. 1980.
69. _____ & CINTRON, G. Estructura y función del manglar de laguna Joyuda, Mayaques. IN: 1º Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, 1981.

70. NIMER, E. Climatologia da região sul do Brasil; introdução à climatologia dinâmica, subsídios à geografia regional do Brasil. IN: Revista Brasileira de Geografia, 33(4):3-65. Rio de Janeiro, 1971.
71. NORMAND, D. Fôrets et Bois tropicaux. Paris. Presses Universitaires de France, 1971. 127 p.
72. ODUM, E.P. Fundamental of ecology. Philadelphia, 2^a ed., 1959.
73. _____ Fundamental of ecology. Philadelphia, 3^a ed., 1971.
74. ODUM, W.E. & HEALD, E.J. Mangrove forest and aquatic productivity. IN: An introduction to land-water interactions. New York, 1975.
75. ODUM, W.E. & HEALD, E.J. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. IN: Estuarine research. New York, Academic Press, 1975.
76. _____ ; McIVOR, C.C. & SMITH, T.J. The ecology of the mangroves of south Florida: a community profile. U.S.A. Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. 1982.
77. OLIVEIRA, L.P.H. de. Poluição das águas marítimas; estragos da fauna e flora do Rio de Janeiro. IN: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 56(1):39-78. Rio de Janeiro, 1958.
78. ONUF, C.F.; TEAL, J.M. & VALIELA, J. Interaction of nutrients plants and growth and herbivory in a mangrove ecosystem. Ecology, 58(93). 1977.

79. PANITZ, C.M.M. Produção e decomposição da serapilheira no mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, (27° 35 S - 48° 31 W). Tese de Doutorado. Univ. Fed. de São Carlos. São Paulo. 1986.
80. _____ Perfil funcional de gramínea SPARTINA ALTERNIFLORA no mangue do Rio Itacorubi. Ilha de Santa Catarina - Florianópolis, Brasil. Centro de Ciências Biológicas, Univ. Fed. Santa Catarina. IN: Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos em Cananéia, 1987. ACIESP, 1987. 100 p., V.1.
81. PAULI, E. A fundação de Florianópolis. Florianópolis, Lunardelli, 1987. 192 p.
82. PEDROSA, C. Manguezais. IN: Tipos e Aspectos do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1975.
83. PELUSO JUNIOR, V.A. O crescimento populacional de Florianópolis e suas repercussões no plano e na estrutura da cidade. IN: Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina. 3(3):7-54. Florianópolis, 1981.
84. PEREIRA, N. do V. Desenvolvimento e modernização: um estudo de modernização em Florianópolis. Florianópolis, Lunardelli, s.d.. 136 p.
85. PERNETTY, A.J. Histoire d'un voyage aux illes Malouines. IN: Ilha de Santa Catarina; Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355p., p. 79-115.

86. PONTE, A.C.E. da. et al. Produção de serapilheira e decomposição de material foliar em ecossistema de mangue. IN: IV Simpósio Brasileiro de Saúde Pública. São Paulo, 1984.
87. POOL, D.J. et al. Litter production in mangrove forests of southern Florida and Puerto Rico. IN: Proceeding of the international Symposium on Biology and Management of mangroves. Gainesville, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, vol. 1. 1975.
88. REMMERT, H. Ecologia. São Paulo, EPU, 1982.
89. ROCHA, A.A. et al. Contribuição ao conhecimento ao estado ecológico-sanitário dos manguezais da costa brasileira. IN: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Camboriú. São Paulo, CETESB, 1983.
90. RUFINDO, G. D'Avila. Proteção Jurídica do Litoral; o caso dos mangues brasileiros. Florianópolis. UFSC, 1981. 231 p. Dissertação de Mestrado.
91. SAINT-HILAIRE, A. de. Viagem a Curitiba e Provincia de Santa Catarina. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. da USP, 1978.
92. SHAFER, A. Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Aquas Continentais. Porto Alegre, Ed. UFRGS, 1984.
93. SCHOLANDER, P.F. Salt balance in mangrove. IN: Plant Physiology. U.S.A., 1962.

94. SEWELL, G.H. Environmental Quality Management. New Jersey, EUA. 1933.
95. SHAPIRO, J. Chemical and biological studies on Yellow organic acids of lake water. Limnology and Oceanograph, EUA, 1957.
96. SHELVOCKE, G. A voyage round the world. IN: Ilha de Santa Catarina: Relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX. Florianópolis, Ed. UFSC/Assembléia Legislativa, 1979. 355 p., p. 27-48.
97. SILVA, J.T. da S. & NASCIMENTO, M. V. Contribuição ao estudo do balanço hídrico em Florianópolis. IN: Geosul, 4:85-98. Florianópolis, 1987.
98. SOMMER S. & ROSATELLI J. S. Mapeamento temático do Município de Florianópolis - solos. Florianópolis, IBGE, 1991.
99. SORIANO-SIERRA, E. et al. Aspectos ecológicos do manguezal do rio Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. IN: Rev. Ne-mar, UFSC. (16):1-32. Florianópolis, 1986.
100. SOUNIS, E. Bioestatística. Curitiba, Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1971, 228 p..
101. SOUZA SOBRINHO, R.J.; BREZOLIN, A. & KLEIN, R.M. Os manguezais na Ilha de Santa Catarina. IN: Insula, 5:22. Florianópolis, 1969.
102. THIENESMANN, A. Der bergbach des Sauerlandes. IN: Internationale Revue der gesamten hydrobiologie und hydrographie. Leipzig, 1912.

103. VALIELA, I. et al. Regulation of primary production and decomposition in a salt marsh ecosystem. IN: Proceedings of the First International Wetlands Conference. New Dehli, 1982.
104. VARZEA, V. Santa Catarina, a ilha. Florianópolis, Ed. Luardelli, 1985. 240 p.
105. WAINWRIGHT, S.J. Adaptation to flooding with salt water. IN: Flooding and plant growth. London, Academic Press, 1984.
106. WUNDT, W. Gewasserkunde. Berlin, Alemanha. 1953.

9. ANEXO (Envelope)