

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental
PPGEA

ESTUDO PRELIMINAR DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA
OCUPAÇÃO URBANA DA BACIA DO RIO RATONES

RODRIGO BORTOLOTTO DE DAVID

Florianópolis
2004

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Péricles Alves Medeiros, pela orientação fornecida e, pela amizade surgida ao longo deste trabalho.

Ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, pela constante disposição e ensinamentos oferecidos.

Ao Departamento de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, sua coordenação e seus funcionários, pela constante disposição, atendimento e orientação.

A Estação Ecológica de Carijós – IBAMA, pela disposição de dados referentes à área de aplicação deste estudo (Bacia Hidrográfica de Ratonés).

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, pela bolsa de estudo concedida durante os meses de 07/2002 a 02/2003.

Aos meus pais, Hermindo e Nilce, e toda a minha família, pelo constante incentivo.

Ao colega Eduardo, pelo auxílio em alguns trabalhos de campo e amizade formada durante o curso deste trabalho, e aos colegas Eng. Civil Mazini e Eng. Civil Cezar Augusto pela amizade e troca de idéias ao longo deste trabalho.

A Carol, pela confiança e incentivo constantes oferecidos.

Ao meu primo José Luiz, sua esposa Claudia, e ao amigo Flavio, pelo apoio e amizade constantes fornecidos, bem como aos amigos que adquiri ao longo do curso de mestrado, durante minha morada em Florianópolis/SC.

SUMARIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE GRAFICOS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE EQUAÇÕES	iv
ANEXO A (Resultados dos ensaios preliminares de capacidade de infiltração)	v
ANEXO B (Mapas)	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Geral	4
2.2. Especifico	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
4. DESCRIÇÃO DA ÁREA	13
4.1. Aspectos fisiográficos da ilha de Santa Catarina	13
4.2. Localização Bacia Hidrográfica de Ratonés	14
4.3. Histórico da Bacia Hidrográfica de Ratonés	17
5. MATERIAIS E MÉTODOS	22
5.1. Materiais	22
5.2. Métodos	24
5.2.1. Levantamento da documentação existente	25
5.2.2. Trabalho de campo	26
5.2.2.1. Ensaio Preliminares de Capacidade de Infiltração	26
5.2.3. Trabalho de escritório	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6.1. Resultados do levantamento da documentação existente.....	31
6.1.1. Aspecto da Geotecnia na Bacia Hidrografica de Ratonés	32
6.1.1.1. Unidade PVg	35

6.1.1.2. Unidades PVd	38
6.1.1.3. Unidade Cg	39
6.1.1.4. Unidades Cde, Cd e Pde	40
6.1.1.5. Unidades Rg e ARg	41
6.1.1.6. Unidade AQrd	43
6.1.1.7. Unidade AQsq	44
6.1.1.8. Unidade DNsq	45
6.1.1.9. Unidade AQsq1	45
6.1.1.10. Unidade AQsq2	46
6.1.1.11. Unidade PZsq	47
6.1.1.12. Unidade Gsq	47
6.1.1.13. Unidade HOsq	48
6.1.1.14. Unidade SMSq	49
6.1.2. Aspecto da Geologia na Bacia Hidrografica de Ratonés.....	50
6.1.2.1. Suíte Intrusiva PedrasGrandes (PSypg)	50
6.1.2.2. Sedimentos Marinhos Litorâneos e Eólicos Retrabalhados (QPm)..	51
6.1.2.3. Sedimentos Colúvio-Aluvionares (QPca)	51
6.1.2.4. Sedimentos de Baías e Lagunas (QH1)	51
6.1.2.5. Sedimentos Marinhos Atuais (Qhm)	52
6.1.2.6. Sedimentos Argilo-Síltico-Arenosos (QHmg)	52
6.1.2.7. Sedimentos Colúvio-Aluvionares (QHca)	52
6.1.3. Aspecto da Pedologia na Bacia Hidrografica de Ratonés	52
6.1.3.1. Podzólicos vermelho-amarelo – Argissolos	53
6.1.3.2. Areias quartzosas marinhas – Neossolos	54
6.1.3.3. Gley – Gleyssolos	54
6.1.3.4. Areias quartzosas hidromórficas – Neossolos	55
6.1.3.5. Solos indiscriminados de mangues	55
6.1.4. Aspecto da Geomorfologia na Bacia Hidrografica de Ratonés	56
6.1.4.1. Domínio Morfoestrutural Embasamento em Estilos Complexos	59
6.1.4.2. Domínio Morfoestrutural das Acumulações Recentes	61

6.1.5. Aspecto Climático na Bacia Hidrografica de Ratonés	66
6.1.6. Aspecto da Hidrografia na Bacia Hidrografica de Ratonés	69
6.1.7. Aspecto da Vegetação na Bacia Hidrografica de Ratonés (recobrimento superficial)	74
6.1.7.1. Manguezal	75
6.1.7.2. Restinga	76
6.1.7.3. Restinga Arbustiva	78
6.1.7.4. Restinga Arbórea	79
6.1.7.5. Mata Secundária	80
6.1.8. Aspecto da declividade de Terreno na Bacia Hidrografica de Ratonés	80
6.1.9. Aspecto do Plano Diretor Atual na Área da Bacia Hidrografica de Ratonés	81
6.2. Resultados do Trabalho de Campo	85
6.3. Resultados do Trabalho de Escritório	85
6.3.1. Siglas para os Aspectos Ambientais Principais	88
6.3.2. Grau de Adequação a Urbanização (GA)	88
6.3.3. Aspecto Ambiental mais Restritivo a Ocupação Urbana	89
6.3.4. Fator de Suscetibilidade a Ocupação (FSO)	90
6.3.5. Fator de Restrição à ocupação (FR)	90
6.3.6. Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS)	91
6.3.7. Valores atribuídos aos aspectos ambientais, às suas variáveis, quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).....	92
6.3.8. Elaboração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés (MAPA 06).....	96
6.3.9. Sobreposição do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés (MAPA 06) ao Mapa do Plano Diretor Atual na Área da Bacia Hidrografica de Ratonés (MAPA 05).....	97
6.4. Discussão	98

7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

LISTA DE TABELAS

TABELA 01. Resumo dos Parâmetros Climatológicos (CLIMERH-EPAGRI).....	66
TABELA 02. Principais Rios da Bacia de Ratoles.....	74
TABELA 03. Tabela de Uso e Ocupação do Solo para as áreas zoneadas no Plano Diretor de Florianópolis.....	84
TABELA 04. Variáveis dos Aspectos Ambientais Principais.....	87
TABELA 05. Grau de Adequação a Urbanização (GA).....	89
TABELA 06. Valoração dada ao Aspecto Ambiental Geomorfologia - às suas variáveis (unidades geomorfológicas) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).....	93
TABELA 07. Valoração dada ao Aspecto Ambiental Vegetação - às suas variáveis (tipo de recobrimento superficial) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).....	94
TABELA 08. Valoração dada ao Aspecto Ambiental Declividade de Terreno - às suas variáveis (tipo de recobrimento superficial) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).....	94
TABELA 09. Valoração dada ao Aspecto Ambiental Geotecnia - às suas variáveis (tipo de recobrimento superficial) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).....	95

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 01. Precipitação Mensal e Dias de Chuva	67
GRAFICO 02. Temperaturas Médias e Absolutas	68

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. Localização da Ilha de Florianópolis/SC no contexto nacional.....	14
FIGURA 02. Distritos que compõem a Ilha de Florianópolis/SC.....	15
FIGURA 03. Localização da Bacia Hidrográfica de Ratoles dentro da Ilha de Florianópolis/SC.....	16
FIGURA 04. Material usado em trabalho de campo – ensaios de capacidade de infiltração.....	23
FIGURA 05. Infiltrômetro com medidor de nível d'água por flutuador (bóia),elaborado através do laboratório de hidráulica do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC. (Foto: Prof Péricles Alves de Medeiros).....	23
FIGURA 06. Infiltrômetro.....	27
FIGURA 07. Montagem (mosaico) das pranchas plotadas do plano Diretor referente à área da Bacia Hidrográfica de Ratoles. (FONTE : IPUF/SC – Site: www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade).....	82

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 01. Fator de Suscetibilidade a Ocupação (FSO).....	89
EQUAÇÃO 02. Equação da reta para obtenção de valores finais da formula descritiva de FSO, em percentuais (TOS).....	91
EQUAÇÃO 03. Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS).....	92

ANEXO A
(Resultados dos ensaios preliminares de capacidade de infiltração)

ANEXO B

(Mapas)

- MAPA 01. Aspecto da Geotecnia da Bacia Hidrográfica de Ratonés.
- MAPA 02. Aspecto da Geomorfologia da Bacia Hidrográfica de Ratonés.
- MAPA 03. Aspecto da Vegetação da Bacia Hidrográfica de Ratonés
(recobrimento superficial).
- MAPA 04. Aspecto da Declividade de Terreno na Bacia Hidrográfica
de Ratonés.
- MAPA 05. Mapa do Plano Diretor Atual na Área da Bacia Hidrográfica
de Ratonés.
- MAPA 06. Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na
Bacia Hidrográfica de Ratonés.
- MAPA 07. Mapa de Cobertura do Solo da Ilha de Santa Catarina (cedido
pela Estação Ecológica de Carijós).

RESUMO

Dentre os mecanismos de planejamento à disposição do Poder Público, passíveis de serem utilizados no planejamento territorial, é possível perceber que nos anos recentes, o zoneamento ambiental tem se destacado como um instrumento estratégico de planejamento regional, que busca a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a qualidade ambiental.

O presente trabalho procura trazer subsídios para que se discuta o uso e ocupação do solo para urbanização a partir dos resultados oriundos do estudo de zoneamento ambiental preliminar, observando os preceitos estabelecidos pelo desenvolvimento sustentável, conjugando a observação de limitações impostas pelo meio ambiente.

Tomando como área de estudo a Bacia Hidrográfica de Ratonés em Florianópolis-SC, o trabalho apresenta análises elaboradas para o território da bacia em questão, procurando sugerir áreas com aptidões e suscetibilidades à ocupação urbana em função de alguns aspectos ambientais em conjunto, frente à eventual necessidade de expansão urbana na cidade de Florianópolis-SC.

Este trabalho apresenta, através de base cartográfica, uma proposta de ponderação a ser inserida nos estudos de uso e ocupação do solo, para a determinação de áreas com aptidão à urbanização. Os dados reunidos e os resultados encontrados a partir da metodologia desenvolvida neste trabalho, servem de base para uma discussão a respeito da definição de políticas de desenvolvimento mais apropriadas às bacias hidrográficas, sendo neste caso, aplicado à Bacia de hidrográfica de Ratonés, em Florianópolis/SC.

Palavras chave: ocupação urbana, zoneamento ambiental, taxa de ocupação do solo urbana.

ABSTRACT

Among the planning mechanisms available to the Government, some are susceptible to be used in territorial planning and it is possible to notice that in recent years, the environmental zoning is an outstanding regional planning strategic instrument that seeks the union between economic development and environmental quality.

The present research gives subsidies to be discussed, like the use and occupation of the soil for urbanization, starting from results of preliminary environmental zoning studies, observing the established precepts for the maintainable development, conjugating the observation of limitations imposed by the environment.

The study area was the Ratoles Basin in Florianópolis-SC. The research presents analyses elaborated for this territory, trying to suggest areas with aptitudes and susceptibilities to urban occupation considering environmental aspects facing an eventual need for urban expansion in the city of Florianópolis-SC.

This work presents, through a cartographic base, a proposition of a careful consideration to be inserted in the study of soil use and occupation, to determine areas with aptitude for urbanization. The data collected and results found, using this methodology, serve as a base for a discussion about the definition of more appropriate development policies for the Hydrographic Basin, in this study, the Ratoles Basin, in Florianópolis/SC.

1. INTRODUÇÃO

O papel do Poder Público na definição dos rumos a serem adotados para se alcançar um nível satisfatório de desenvolvimento econômico e social, envolve de imediato a relevância das questões ambientais. Observa-se claramente que à questão ambiental, por afetar direta ou indiretamente todas as outras áreas da administração pública, deve ser atribuída uma grande importância no processo de desenvolvimento. Dessa maneira, seria desejável que se estabelecesse um relacionamento mais harmonioso entre o crescimento econômico e a qualidade ambiental.

Isso não significa, entretanto, adotar um posicionamento favorável ao meio ambiente ou ao desenvolvimento isolados, mas, de maneira oposta, o que se propõe é que a escolha seja feita entre modos de desenvolvimento sensíveis ao meio-ambiente conforme um dos princípios encontrados na AGENDA 21, em que pode ser lido (princípio 4): “A fim de alcançar o Desenvolvimento Sustentável, a proteção do meio ambiente deverá constituir-se como parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada de forma isolada” (SAIO & SANTOS, 1999, pág. 17). Conforme SACHS (1993), “o não-desenvolvimento não é, de modo algum, uma solução para o ‘mau-desenvolvimento’”.

O Poder Público está, portanto, desafiado a pensar o desenvolvimento em harmonia com a natureza.

Dentre os diversos setores sobre os quais o Poder Público tem o dever de atuar, todos eles possuem uma importância destacada, considerando a necessidade de compatibilização entre o crescimento econômico e a qualidade ambiental, um dos mais importantes é o que trata do ordenamento territorial, por cuidar de uma questão básica ao desenvolvimento urbano.

Sendo a bacia hidrográfica, uma “área drenada por determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto” (CHRISTOFOLETTI, 1980), considera-la como uma unidade de planejamento, vem a ser um dos passos na busca de um ordenamento territorial, considerando-se que cada um

dos elementos, matérias e energias, presentes no sistema, apresentam uma função própria e estão estruturados e intrinsecamente relacionados entre si. O que ocorrer a qualquer um deles terá reflexos sobre os demais. Desta forma, tudo o que ocorre na bacia hidrográfica repercute direta ou indiretamente nos rios e na qualidade do meio ambiente.

A urbanização modifica todos os elementos da paisagem: o solo, a geomorfologia, a vegetação, a fauna, a hidrografia, o ar e até mesmo o clima. Desse modo a urbanização cria não só novas paisagens, mas novos ecossistemas.

As alterações decorrentes do uso do solo, como a retirada da vegetação (que desprotege os corpos d'água e diminui a evapotranspiração e a infiltração da água) e a impermeabilização do solo (que impede a infiltração das águas pluviais), causam um dos impactos humanos mais significativos no ciclo hidrológico, principalmente sobre os processos de infiltração, armazenagem d'água nos solos e fluxo fluvial. Dentre as principais alterações no ciclo hidrológico, causadas pela urbanização, estão: uma drástica diminuição na capacidade de armazenagem de água pelo solo e pelo subsolo, causada pela perda da capacidade do solo em absorver as águas pluviais associada ao aumento do escoamento superficial e o conseqüente aumento da intensidade do fluxo fluvial, bem como da diminuição da saída de água por evapotranspiração. Os resultados notáveis desse desequilíbrio na drenagem são as enchentes urbanas, que acometem sazonalmente as grandes cidades. Isso demonstra a relativa fragilidade do sistema hidrológico/ambiental urbano, no qual pequenas mudanças podem acarretar grandes alterações em seu funcionamento, com grandes impactos na qualidade de vida.

Segundo CUNHA, 1991, os problemas da urbanização ligados à ocupação do relevo, como os movimentos de massa nas encostas (rastejos, escorregamentos, quedas, tombamentos, corridas de massa) têm como principal agente desencadeador à água, seja pela elevação do grau de

saturação do solo, pelo aumento de seu peso específico, ou mesmo pela ruptura de taludes por pressão hidrostática em trincas e fissuras.

Portanto, considerar uma bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento impõe abordar todos seus elementos (água, solo, flora, fauna, uso e ocupação do solo, etc.) e compreendê-la como uma totalidade composta por elementos naturais e sociais, inter-relacionados e dinâmicos.

Como ferramenta para auxiliar no planejamento de ocupação de bacias hidrográficas, o zoneamento ambiental, um dos instrumentos previstos na Lei 6.938/81, constante da Política Nacional do Meio Ambiente, visa oferecer subsídios ao planejamento municipal.

O zoneamento ambiental, através de etapas definidas, vai desvendando o universo do ecossistema em questão, revelando as suas possibilidades e deficiências, para a elaboração da Lei de Uso e Ocupação do Solo a qual necessita de um estudo interdisciplinar e metodológico que revele as características do meio ambiente.

Através de um diagnóstico, o zoneamento ambiental objetiva levantar características ambientais, delimitando áreas mais adequadas aos diversos usos e ocupações do solo, geralmente apresentado em forma de representação cartográfica de áreas com características homogêneas.

Afim de auxiliar na tomada de decisões quanto ao uso e ocupação do solo, frente à eventual necessidade de expansão urbana, que considere os preceitos da sustentabilidade, este trabalho pretende apresentar metodologia para elaboração de um Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana em bacias hidrográficas, aplicada à Bacia Hidrográfica de Ratonés.

2 - OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Apresentar metodologia para correlações de aspectos ambientais a fim de gerar zoneamento territorial preliminar que traga indicações de áreas para uso e ocupação urbana em bacias hidrográficas.

2.2. Objetivos Específicos

Gerar modelo de interpretação e correlação de aspectos ambientais, considerando como principais os seguintes: Aspectos da Vegetação, da Geotecnia, da Geomorfologia e das Declividades da Bacia Hidrográfica de Ratonés.

Apresentar estudos de possibilidades de uso e ocupação urbana futuros, aplicado à Bacia Hidrográfica de Ratonés, considerando propriedades dos terrenos relativas a armazenamento, escoamento de água, resistência dos solos e analisando resultados preliminares de ensaios de infiltração, gerando em base cartográfica uma Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia, com recomendação de taxas de ocupação em porcentagens seguindo limites máximo e mínimo usados pelo Plano Diretor Atual de Florianópolis.

Correlacionar o mapa gerado, de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés, com o mapa do atual plano diretor da Bacia Hidrográfica de Ratonés a fim de indicar novas áreas a serem reavaliadas quanto a sua suscetibilidade à ocupação urbana, diante da eventual necessidade de criação de novas áreas urbanas em Florianópolis-SC, considerando os atuais preceitos do desenvolvimento sustentável.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Desenvolvimento sustentável, ou sustentabilidade, tem tornado-se um termo comum nos mais diversos campos da atividade humana, com inúmeras interpretações. Pelo seu significado mais simples, de acordo com MERICO (1996), sustentabilidade significa tornar as coisas permanentemente disponíveis ou duráveis. Desenvolvimento sustentável significaria, então, discutir a permanência ou durabilidade da estrutura de funcionamento de todo o processo produtivo.

Segundo DALY (1991), não se deve confundir crescimento (expansão) com desenvolvimento (realização de um potencial). Esse tipo de equívoco tende a conduzir à insustentabilidade, à depleção dos recursos naturais essenciais, dos quais dependem não somente o próprio crescimento econômico, como também a existência do ser humano e da diversidade biológica. Uma vez que crescimento significa sempre alguma forma de degradação do meio ambiente (CAVALCANTI, 2001), o processo econômico deve se servir da natureza de um modo mais duradouro do que tem mostrado a prática atual.

Para BINSWANGER (2001), o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser aplicado como uma alternativa ao conceito de crescimento econômico, o qual está associado a crescimento material, quantitativo, da economia. Segundo suas palavras, “isso não quer dizer que, como resultado de um desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico deva ser totalmente abandonado” (pág. 41). Segundo o autor, sendo a natureza a base essencial para o pleno desenvolvimento da economia moderna, bem como para as vidas das gerações presentes e futuras, desenvolvimento sustentável significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente.

Para ser aplicado com sucesso, afirma ZHOU (1998), o desenvolvimento sustentável deve trazer a perspectiva de que um ambiente saudável é essencial para uma economia próspera. Tal enfoque encara sociedade, economia e meio ambiente como elementos essenciais de um sistema, que se suportam mutuamente. Cada elemento deve ser considerado prioritário na tomada de decisões, fazendo com que as ações sejam baseadas numa estratégia de 'antecipar e prevenir'. O desenvolvimento sustentável também afirma que os recursos do meio ambiente devem ser examinados tanto pelo seu valor atual quanto futuro, baseado nos princípios de vida dentro de parâmetros ecológicos globais de longo prazo.

A fim de que uma sociedade possa assegurar para si um meio ambiente saudável e, dessa forma, alcançar a sustentabilidade existe a necessidade de se reconsiderar a gestão ambiental municipal (BUSTROM & KORHONEN, 2001). Dentre os diferentes aspectos da gestão ambiental municipal contemporânea encontra-se a gestão ambiental territorial, relacionada com o planejamento e gerenciamento territorial, que envolve a gestão dos recursos naturais (água e solo) dentro do território do município.

Há que se considerar a necessidade da existência de uma metodologia adequada que permita aos administradores municipais utilizarem, de maneira apropriada, os diferentes instrumentos de política ambiental disponíveis, dentre eles, o Zoneamento Ambiental.

O conceito de zoneamento, no Brasil, está ligado a pelo menos duas tradições (NITSCH, 1998; SAE/PR, 2000; MILLIKAN & PRETTE, 2000). Uma primeira diz respeito ao planejamento agrícola sob a forma dos zoneamentos agroecológicos ou agrícolas, nos quais se faz um estudo da aptidão dos solos e do clima de uma dada área para diversos tipos de cultura, ou, ao contrário, procura-se identificar as áreas mais adequadas para uma determinada cultura. Trata-se nesse caso de um instrumento técnico, de caráter indicativo, para

subsidiar o agricultor em suas decisões de investimento, ou o setor público no que concerne a concessão de créditos para a agricultura (NITSCH, 1998; SAE/PR, 2000).

Ligada à regulação do uso do solo urbano, uma outra tradição ocorre ligada a instrumentos legais e normativos — o que fica evidente nas palavras de Paulo Afonso Leme Machado, quando diz que “(...) o zoneamento consiste em dividir o território em parcelas nas quais se autorizam determinadas atividades ou interdita-se, de modo absoluto ou relativo, o exercício de outras atividades”. (MACHADO, 1992, p. 96). Para GRINOVER (1989), essa prática de zoneamento, criada pela tecnologia do planejamento territorial desde as primeiras décadas do século XX, expõe suas deficiências ao se tentar introduzir a dimensão ambiental no processo de planejamento urbano, uma vez que “não consegue traduzir de forma eficiente, a dinâmica das relações de todo tipo e de todos os níveis que se estabelecem no território”.

Em 1981, a Lei nº. 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente enumera, entre os princípios que regem essa política, a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas, o controle das atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras, a recuperação de áreas degradadas, e a proteção de áreas ameaçadas de degradação.

Mais adiante (artigo 90), a mesma lei menciona entre seus instrumentos o zoneamento ambiental (inciso II) e a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, estadual e municipal (inciso VI), tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas. Infelizmente, ao mencionar o zoneamento ambiental entre seus instrumentos, o texto da lei não avança em

sua definição, ficando seu entendimento à mercê da interpretação do texto como um todo.

O termo zoneamento ambiental — como instrumento de planejamento e ordenamento territorial — é utilizado de várias formas, cada qual possuindo um enfoque específico. Segundo de ROO (2000), o instrumento zoneamento ambiental teria como objetivo investigar os conflitos de uso da terra que poderiam surgir devido à aplicação de normas e padrões ambientais e suas conseqüências no planejamento, chamado pelo autor de “Planejamento para a Qualidade Ambiental”.

Em sua linha de pesquisa, desenvolvida no Departamento de Planejamento Urbano e Regional da Faculdade de Ciências Espaciais da Universidade de Gröening - Holanda, considera a crescente preocupação a respeito da necessidade em aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável em todas as facetas do meio ambiente construído pelo homem, dada a variedade de impactos e atores envolvidos. De acordo com ASHWORT (1995), qualquer expansão no meio ambiente construído (em virtude de alguma atividade antrópica) normalmente conduz a alguns conflitos com o ambiente natural.

Segundo MACEDO (1998), a elaboração de um zoneamento ambiental parte de uma questão básica: sua elaboração deve ser feita a partir de uma política de desenvolvimento que se deseja implementar ou manter em um dado território. Se bem utilizado, segue o autor, o zoneamento ambiental constitui-se no melhor instrumento de auxílio aos gestores desta política e a todas as demais partes envolvidas: investidores, empresários, trabalhadores, mercados, Poder Público, etc.

Acima de tudo, enquanto instrumento de uma política ambiental, sua utilização requer a existência de uma ligação com outros instrumentos —

dentre os instrumentos criados pela Lei 6938 e que atuariam em conjunto com o zoneamento ambiental, encontra-se, entre outros, a Avaliação de Impactos Ambientais, a criação de espaços territoriais especialmente protegidos e o estabelecimento de normas e padrões a serem observados — de modo a aumentar a eficácia na utilização dos mesmos.

Para SOUZA (2000), “a existência do zoneamento ambiental de forma consolidada daria um dinamismo muito maior à aplicação de diversos instrumentos e mecanismos da política ambiental, na medida em que forneceria a base, o conhecimento global da área de estudo de forma sistemática, o que faria com que os estudos de impactos ambientais, por exemplo, obtivessem uma outra dinâmica nas tomadas de decisão no que se refere à viabilidade ambiental do empreendimento” (pág. 39).

Ainda segundo SOUZA (2000), o zoneamento se associa à caracterização ambiental, possibilitando a determinação das vocações e suscetibilidades do meio ambiente, considerando fatores ambientais específicos.

O zoneamento ambiental surge como um instrumento essencial para a definição das estratégias de ocupação do território, pois levando em consideração as limitações impostas pelo meio-ambiente, possibilita a visualização da distribuição das áreas com maior ou menor aptidão (ou potencial) para a implantação de determinadas atividades.

De acordo com MACEDO (2001), antes que seja preestabelecido qualquer tipo de uso e ocupação do solo, é imprescindível efetuar o levantamento, não de uma, mas de todas as vocações do território analisado, para depois, num segundo momento, ordenar-se as atividades que mais se adaptam às comunidades que podem ser beneficiadas, às determinações das culturas locais diretamente envolvidas, às expectativas dos mercados

disponíveis para os produtos/serviços a serem oferecidos e que apresentam compatibilidade com o espaço biofísico em que irão ser realizadas.

Na opinião de CHARLES (1998), o zoneamento seria um instrumento de comando e controle facilmente substituível por mecanismos baseados na estrita aplicação dos direitos de propriedade, incentivos de mercado e descentralização na tomada de decisões.

O autor defende a idéia de que a aplicação do zoneamento com a finalidade de preservação dos recursos naturais (incluindo-se a proteção de florestas, preservação de áreas cultiváveis), seria desnecessária frente aos mecanismos de mercado e inovações tecnológicas que teriam condições de suprir uma eventual queda na provisão de serviços ambientais (produção de alimentos, apenas para citar um argumento utilizado). Mas, mesmo assim, reconhece que a prevenção e/ou mitigação dos efeitos negativos advindos do uso da terra, como a poluição e outras perturbações, é uma razão legítima para a regulação do uso de terras privadas.

No presente trabalho, o interesse maior vem a ser a aplicação do instrumento zoneamento ambiental como provedor de subsídios concretos para a formulação de mecanismos controladores do uso e ocupação do solo seguindo as premissas do desenvolvimento sustentável, ou seja, através da determinação de viabilidades ambientais. Ainda que seja feita uma distinção entre as diferentes vertentes do zoneamento, não existe uma definição consolidada para o termo zoneamento ambiental, quer seja no meio científico, quer seja no meio técnico.

PARIZZI et al (2001) apresentam um zoneamento geotécnico que leva em consideração aspectos qualitativos relativos aos recursos hídricos. fundamentalmente procurando estabelecer a suscetibilidade de contaminação de águas subterrâneas. A partir da elaboração deste zoneamento, os autores

puderam detectar alguns conflitos de ocupação em ambientes frágeis e efetuaram uma proposta de uso do solo apropriado às condições locais.

Uma interpretação para o termo zoneamento ambiental que se aproxima bastante dos objetivos do presente trabalho é encontrada em Di BONA (2000). O autor se refere a uma nova metodologia de planejamento do uso do solo desenvolvida pela Charles River Watershed Association (algo como um comitê de bacia hidrográfica sediada em Auburndale Massachusetts), que busca integrar aos Planos Diretores tradicionais a preocupação com a sustentabilidade dos recursos hídricos. Este “zoneamento ambiental” procura acima de tudo a observação do ciclo hidrológico reconhecendo o recurso hídrico como um fator limitante ao crescimento. O processo se inicia com a identificação de áreas aptas para a disposição de efluentes, recarga e das regiões importantes para a proteção da qualidade das águas e através de um processo bastante participativo (prevê a participação da comunidade envolvida por meio de consultas e reuniões), procura apresentar sugestões que complementariam as leis de zoneamento locais.

Como resultado, ocorre uma melhoria em termos qualitativos e quantitativos do recurso hídrico, através de um zoneamento legalmente amparado elaborado com base em informações científicas e legitimado pela extensa participação pública. Para Di BONA (2000), este tipo de zoneamento permite às cidades um controle sobre o seu próprio destino, direcionando o desenvolvimento às áreas realmente aptas a suportá-lo.

Com relação à localização mais adequada para a implantação de uma atividade, qualquer que seja, embora sendo de difícil determinação, pode-se afirmar que a municipalidade, mas também e principalmente o Estado devem assegurar que a tecnologia e os processos que serão utilizados sejam adequados para minimizar impactos e riscos ambientais (SÃO PAULO (ESTADO), 1991). Percebe-se que a existência de estudos de zoneamento

ambiental para um determinado território, comprometidos com a manutenção da qualidade ambiental, poderia facilitar bastante o papel dos administradores e dos responsáveis pelo licenciamento das referidas atividades. Ao conciliarem-se os fatores desejados pelo desenvolvimento urbano com alguns fatores limitantes, ditados pelo meio-ambiente, tem-se um grande passo rumo a compatibilização entre o desenvolvimento econômico e a qualidade ambiental e à conseqüente sustentabilidade.

Este trabalho tem como embasamento teórico, para desenvolvimento da metodologia, o trabalho elaborado por BELTRAME, 1994 (Diagnóstico do Meio físico em Bacias Hidrográficas), o qual baseou-se em trabalhos desenvolvidos pelo Centro Interamericano de Desenvolvimento de Águas e Terras (CIDIAT), com sede na Venezuela, e pelo Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (MARNR) da Venezuela.

4. DESCRIÇÃO DA ÁREA

4.1. Aspectos fisiográficos da Ilha de Santa Catarina

O Município de Florianópolis localiza-se no Estado de Santa Catarina entre os paralelos 27°22' e 27°50' e 48°50' – 48°20' de longitude oeste de Greenwich, ao largo do litoral Atlântico, tendo como pontos extremos ao norte, a Ponta do Rapa; ao sul, a Ponta dos Frades; a leste, o costão leste do Morro dos Ingleses e, a oeste, a Ponta do Caiacangaçú. Estendendo-se paralelamente ao litoral continental na porção mediana da costa catarinense, na forma alongada e sentido Norte-Sul, do qual está separada por um estreito canal de 28 metros de profundidade e 500 metros de largura, possui 54 km de comprimento por 18 km de largura, e sua área total é de 425 km² (IPUF, 1997). A linha da costa é bastante recortada, possui uma extensão de 172 Km, onde encontram-se 42 praias, alguns costões e zonas de mangues.

Separa-se do continente, por um estreito canal de 500m de largura e até 28m de profundidade. É ligada ao continente por três pontes, sendo uma, em estrutura metálica, desativada para o tráfego. Este local divide a Baía em Norte e Sul.

De acordo com o Atlas de Santa Catarina, publicado pelo Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral - GAPLAN em 1986, no início eram apenas ilhas, grandes blocos resultantes do lento processo de afundamento que, posteriormente, foram ligadas pela ação construtiva do mar e pelo levantamento da costa. Os grandes blocos que ficaram acima da superfície do mar, formaram um arquipélago com cerca de vinte (20) ilhas graníticas zebradas de diques basálticos. A maior das ilhas, possuía aproximadamente, 34 km de comprimento e 6 km de largura.

Ligadas por aluviões e sedimentos marinhos depositados, em milênios, acabaram por formar a Ilha de Santa Catarina, com o formato de cunha, apresentando ligeira inclinação para nordeste e pontilhada por inúmeras pontas e promontórios entremeadas por praias e planícies.

Os processos políticos e sócio-econômicos na escala do município como um todo, influenciam direta ou indiretamente os processos antrópicos no âmbito das bacias. Já a Baía Norte (ONDE ESTA A Bacia de Ratonés) amplia o leque de influência a praticamente todos os 22 municípios que se encontram na região da RH-8 (Região Hidrográfica Número 8, do litoral central de Santa Catarina — ver contexto estadual). Esta região drena suas águas para as baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina. Seus principais rios apresentam alguma intensidade de poluição, principalmente por esgoto doméstico e hospitalar, lixo, agrotóxicos, efluentes industriais e sedimentos de solo (SDM, 1997).

4.2. Localização da Bacia Hidrográfica de Ratonés

A Bacia de Ratonés encontra-se na região Norte da Ilha de Santa Catarina (Florianópolis) e abrange parcial ou integralmente os Distritos de Santo Antônio de Lisboa, Ratonés, Canasvieiras e Cachoeira do Bom Jesus, incluindo vários bairros e localidades, predominantemente urbanas ou em acelerado processo de urbanização. Ela está delimitada entre as coordenadas 27°26'04.55" Lat por 48°28'29.54" Long ao Norte (N); 27°32'35.47" Lat por 48°25'04.25" Long ao Sul (S); 27°26'32.10" Lat por 48°25'045.25" Long ao Leste (E) e 27°28'57.83" Lat por 48°31'49.45" Long ao Oeste (W), conforme mostram as figuras 01, 02 e 03.

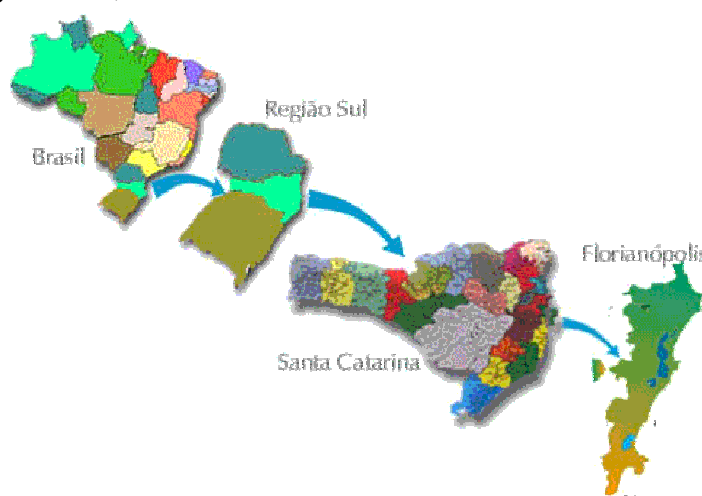


Figura 01: Localização da Ilha de Florianópolis/SC no contexto nacional



Figura 02: Distritos que compõem a Ilha de Florianópolis/SC.

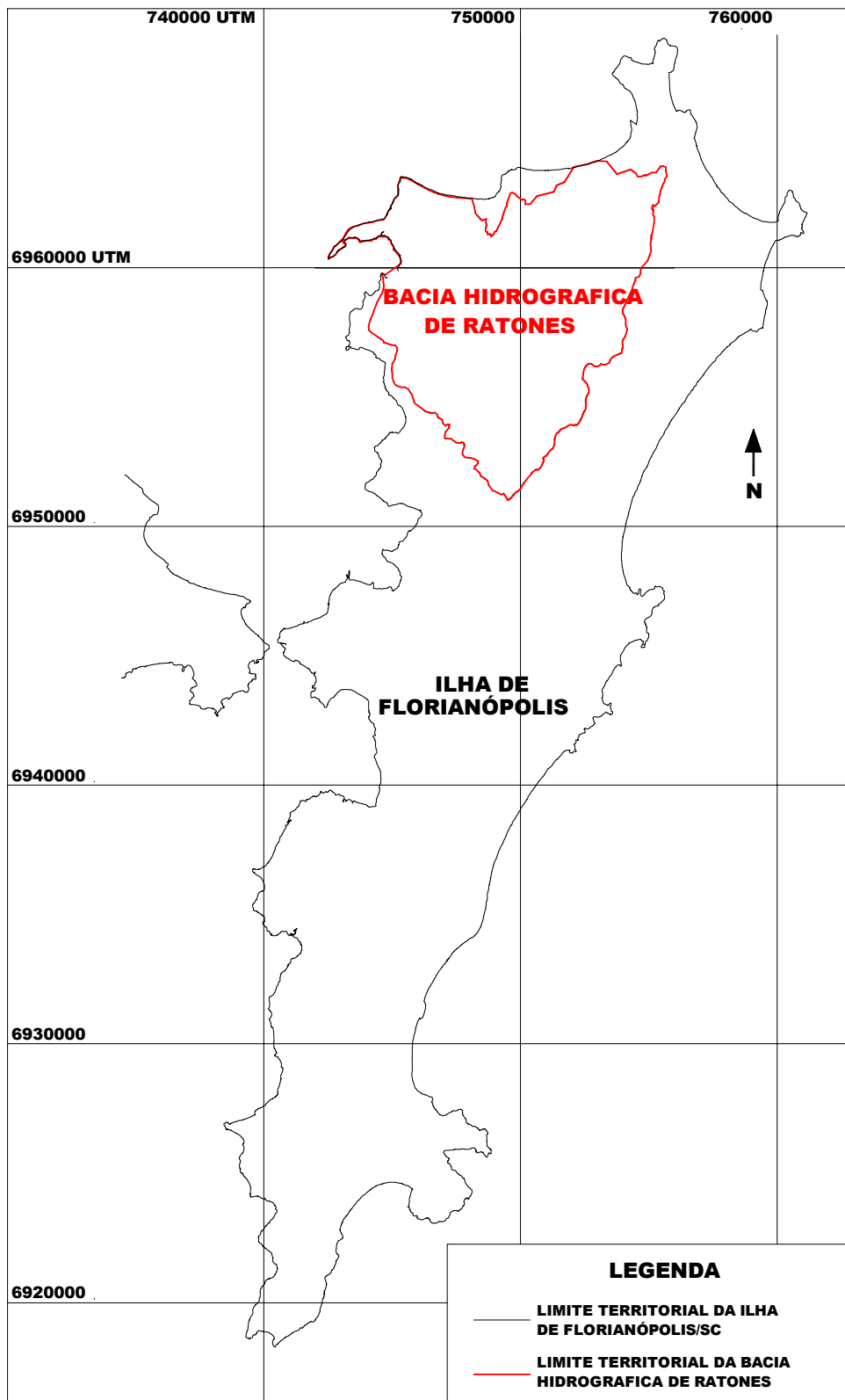


Figura 03: Localização da Bacia Hidrográfica de Ratones dentro da Ilha de Florianópolis/SC.

4.3. Histórico da Bacia Hidrográfica de Ratonés

A Ilha de Santa Catarina por sua invejável posição estratégica como vanguarda dos domínios da Coroa Portuguesa no Brasil meridional, passa a ser ocupada militarmente a partir de 1739, quando Silva Paes, a mando da Coroa, toma posse do governo da Ilha e inicia o processo de fortificação necessário à defesa do seu território, dentre elas, a Fortaleza do Forte, ou São José da Ponta Grossa, garantindo com essas bases militares a expansão ou manutenção de suas fronteiras além mar.

Esse fato resultou num importante passo na ocupação da Ilha, onde cerca de 6.000 portugueses originários das Ilhas dos Açores e Madeira, foram trazidos entre os anos de 1748 e 1758, como parte da política de povoamento instituída pela Coroa Portuguesa. Através do Governador Manoel Escudeiro Ferreira de Souza, estes imigrantes foram direcionados para várias localidades do interior da Ilha, dentre elas, Canasvieiras. Cachoeira do Bom Jesus, Vargem do Bom Jesus, Vargem Grande, Vargem Pequena, Jurerê, Daniela, Ponta Grossa, Ratonés, Santo Antônio de Lisbôa, Sambaquí e Bana do Sambaquí, situadas dentro do perímetro da Bacia Hidrográfica do Rio Ratonés.

Segundo historiadores, ao majestoso rio de águas profundas, fora dado o nome de Rio Ratonés, pelo fato de desaguar em frente as duas Ilhas denominadas Ratonés Grande e Ratonés Pequeno, batizadas por navegadores espanhóis que associaram seus formatos a ratos (animais roedores).

As atividades econômicas praticadas desde então, apoiavam-se basicamente em atividades ligadas ao setor primário, diversificadas entre a pesca, a criação de gado e a agricultura comercial e de subsistência, onde se destacavam produtos como a mandioca, cana-de-açúcar, feijão, milho, batata-doce, café e banana. Com a mandioca, eram fabricados artesanalmente a farinha e polvilho utilizados para a produção de broas, cuscus, bijus, roscas e muitos outros quitutes muito apreciáveis. Com a cana-de-açúcar também eram fabricados, de modo artesanal, o açúcar, a cachaça, o melado, a rapadura e o pé-de-moleque.

Também havia muita exploração de madeira de lei, para a construção naval, e corte da vegetação de mangue-preto (*Avicennia schaueriana*), muito utilizada como lenha nas fornalhas dos antigos engenhos de farinha e de cana, do mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) para a tintura de redes e do mangue-branco (*Lagunculária racernosa*) na utilização de curtumes.

O transporte local de toda a matéria prima, assim como dos produtos manufaturados, era realizado através dos canos de bois, ou então, por pequenas embarcações (lanchões, canoas e botes) que deslizavam nas águas do Rio Ratonos e seus afluentes, que ofereciam na época, ótimas condições de navegação, e/ou através do mar até o ponto comercial mais próximo.

Ao final da década de 1940, objetivando sanear a Bacia do Rio Ratonos, “considerada naquele momento perdida pela invasão da maré e pela falta de escoamento das águas acima da zona de influência da maré”, autoridades públicas reivindicaram do extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS, a retificação dos principais rios, abertura de novos canais e valas de drenagens, assim como a instalação de comportas sob as duas principais pontes da futura SC 402, de forma a evitar o avanço constante das águas de marés sobre aquelas tenas.

A estrutura urbana local começou a surgir em meados da década de 1950, quando por força de lei, a Prefeitura Municipal de Florianópolis autorizou o primeiro loteamento na área de estudo, mais precisamente em Canasvieiras.

Visando acelerar as obras executadas pelo DNOS, em 1959, o então Deputado Dib Cherem propõe o Projeto de Saneamento da Bacia do Rio Ratonos, argumentando que “as águas estagnadas prejudicavam sensivelmente a agricultura na referida zona e que a drenagem objetivava beneficiar os Distritos de Ratonos e de Canasvieiras, possibilitando instalar granjas de gado leiteiro e a fixação de colonos holandeses na Ilha de Santa Catarina”.

Nesta segunda etapa, o DNOS contou com o apelo da Presidência da Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, Deputado Braz Joaquim

Alves, que solicitava daquele órgão, a conclusão da obra de drenagem da Bacia do Rio Ratonés.

Tendo como base o dique de terras resultante do processo de dragagem das retificações dos tios e abertura de valas e canais realizadas pelo extinto DNOS, no trecho entre Ratonés e Jurere, no início da década de 1960, é implantada a rodovia estadual SC 402. Durante o mesmo período, foi implantada a SC 401 utilizando-se basicamente de aterro mecânico, explorado de jazidas ao longo de seu trecho. Com a implantação das rodovias, nota-se uma acelerada transformação espacial nas localidades da bacia.

A execução dos referidos projetos pelo extinto DNOS, provocaram significativas alterações nos cursos naturais da Bacia do Rio Ratonés, através de retificações com abertura de canais e de valas de drenagem, diques objetivando conter o avanço laminar das águas de maré, a destruição de grande parte do ecossistema de manguezal, a construção de grandes rodovias para a colonização do norte da ilha, e até mesmo a construção de duas comportas automáticas para impedir a entrada das águas salgada de maré para a montante da bacia.

Essas alterações físicas, modificaram sensivelmente o modo de vida dos agricultores e pescadores nativos daquela bacia, que se utilizavam dos rios como meio de transporte de suas produções aos diferentes pontos de comércio da Ilha de Santa Catarina, ou exerciam a pesca artesanal, tida de forma exuberante, para o sustento de suas famílias, pela presença constante de pescados que subiam rio acima diariamente. Tais constatações foram verificadas através de documentos existentes nos arquivos do extinto DNOS, e através de entrevistas informais realizadas com antigos moradores e pescadores daquela bacia.

Em 09 de outubro de 1972, trezentos moradores da localidade de Ratonés e Vargem Pequena, do então Distrito de Canas Vieiras, requeriam através de abaixo assinado, a demolição das comportas construídas nos Rios Ratonés, requerendo a substituição das mesmas por ponte, a fim de que não mais prejudicasse a agricultura existente na localidade acima referida.

Por mais contraditório que pareça, em 05 de fevereiro de 1973, o mesmo DNOS que executou os projetos supracitados, decidiu que deixariam de recolocar as comportas C2, ficando assim, atendido o pedido dos proprietários de Ratonés. Contudo, conforme decisão em reunião com o Sr. Rogério Alves, proprietário de terras junto as comportas C1, o Sr. Nilton Severo, então Prefeito de Florianópolis e a Diretoria do DNOS, seriam recolocadas as comportas C1, devendo sua manutenção ser feita com esforço comum da Prefeitura, do Sr. Rogério e do DNOS. Como despacho final, ficou escrito: Como o DNER bloqueou a ligação entre as duas comportas com o aterro sobre a vala de empréstimo para a estrada de serviço, a maré não invadirá as terras do Sr. Rogério Alves e Celso Ramos”.

Durante a década de 1970, esta vocação “planejada” para a região foi sendo paulatinamente substituída por atividades do setor terciário, em especial a turística, com o conseqüente desmantelamento de toda a estrutura de produção implantada pelos imigrantes-colonizadores e passa-se a perceber uma visível desorganização sócio-espacial. Tornava-se estranho, assistir a população oriunda daquelas localidades consideradas interioranas, embarcar num dos poucos ônibus que fretava passageiros até o centro da cidade de Florianópolis, retomando com produtos agropastoris adquiridos nos mercados e nas feiras, quando não muito distante, aqueles itens comprados faziam parte do seu sistema produtivo de subsistência.

Muito mais marcante foi a troca de valores que a moderna civilização trouxe para os nativos daquelas localidades, fazendo com que o capital dos cidadãos e estrangeiros, mais a propaganda maciça dos órgãos financeiros governamentais, super valorizando a aplicação das “rendosas cadernetas de poupança”, iniciasse um processo desastroso e frustrante, da venda de seus bens imóveis, passando os mesmos a viver de guardiões de suas antigas propriedades iludidos por um rendimento promissor.

A compra de terrenos por pequenos proprietários para futuros empreendimentos imobiliários, a constituição de loteamentos clandestinos e irregulares, e de edificações particulares, associada a melhoria de infra-

estrutura oferecida pelo poder público, contribuíram para a valorização crescente da área, transformando as pacatas vilas de pescadores e de agricultores, em centros de especulação imobiliária.

O crescimento acelerado e desordenado, trouxe consigo, inúmeros problemas relacionados ao uso indiscriminado dos recursos naturais, onde a descapitalização dos mesmos nunca foi contabilizada. A Qualidade Ambiental da bacia toma-se preocupante, revelando uma crescente instabilidade nas relações sociedade-natureza

Os processos de transformação e degradação do espaço geográfico desencadeados na bacia, estão a exigir dos órgãos governamentais e da sociedade como um todo, propostas que subsidiem a discussão sobre estratégias territoriais, a partir de ações integrativas preventivas, conetivas e de reordenamento territorial, antes que seja tarde demais.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Materiais

Os materiais utilizados para trabalhos com as bases cartográficas e textos, foram:

01 Computador pessoal, contendo programas específicos como:

- Auto Cad, Arc View, Micro Station, Adobe Acrobat, Word, Excel, Photoshop, Photo Editor;

01 Scanner de tração (utilizado para escanear plantas com tamanho de papel até A0);

01 Plotter;

Os materiais utilizados para trabalhos de campo foram:

01 Aparelho GPS;

01 Veículo (carro de passeio);

01 Aparelho Infiltrômetro de Anel Duplo composto por:

- Dois anéis metálicos com 30 e 60 cm de diâmetro, 30 cm de altura, formado por chapa metálica (ferro) com 3 mm de espessura;
- Medidor de nível de água através de flutuador (bóia), com leitura em milímetros;

O Aparelho Infiltrômetro de Anel Duplo utilizado era acompanhado de:

- 01 marreta de 5 Kg;
- 01 cepo resistente de madeira (aroeira) com 65 cm de comprimento e seção quadrada de 12x12 cm;
- 02 recipientes para transporte de água, com capacidades de 50 e 20 litros cada;
- 01 balde de plástico com capacidade para 5 litros;

- 01 lona plástica (película de saco plástico) resistente de 100x100 cm;
- 01 cronômetro digital e fixa para anotação de resultados (ver Anexo A).



Figura 04: Material usado em trabalho de campo – ensaios de capacidade de infiltração



Figura 05: Infiltrômetro com medidor de nível d'água por flutuador (bóia), elaborado através do laboratório de hidráulica do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC. (Foto: Prof Péricles Alves Medeiros.).

5.2 Métodos

A metodologia executada neste trabalho dividiu-se em três etapas:

- Levantamento da documentação existente;
- Trabalho de campo;
- Trabalho de escritório.

O levantamento da documentação existente e o trabalho de campo fora feito para a identificação e conhecimento do meio físico da Bacia Hidrográfica de Ratonos/Florianópolis-SC.

No estudo de parâmetros (aspectos) para o diagnóstico do meio físico com fins de geração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos, elegemos indicadores que podem influir nas propriedades relativas a: potenciais de capacidade de retenção e escoamento de água e resistência de solo, considerando que, quando da maior capacidade de retenção de água, menor a recomendação à urbanização e vice-versa, e quando da maior resistência do solo, maior a recomendação à urbanização, e vice versa.

Assim sendo, consideramos oito grandes aspectos ambientais que podem influir em tais propriedades. São eles:

- Aspecto da Geotecnia;
- Aspecto da Geologia;
- Aspectos da Pedologia;
- Aspectos da Geomorfologia;
- Aspecto Climático;
- Aspectos da Hidrografia;
- Aspectos da Vegetação;
- Aspectos da Declividade do Terreno;

Foram considerados também os resultados de ensaios preliminares de infiltração, realizados em diversos pontos (georeferenciados) da Bacia Hidrográfica de Ratonos.

Outro dado levantado, neste estudo, para utilização na fase final do mesmo, fora o Aspecto do Plano Diretor Atual na área da Bacia Hidrográfica de Ratonés.

5.2.1 Levantamento da documentação existente

Inicialmente buscaram-se informações sobre quais e onde existiriam trabalhos e publicações a respeito da área de aplicação deste trabalho (Bacia Hidrográfica de Ratonés) que pudessem trazer informações relativas aos parâmetros (aspectos) escolhidos.

Desta busca, obteve-se através de pesquisa bibliográfica, acesso ao trabalho “Integração de Informações Pedológicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia”, tese para obtenção do título de Doutor em Engenharia, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – PRGEM, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, elaborado por Glaci Trevisan dos Santos. Tal trabalho contém levantamento de dados referentes a pedologia e geologia da Ilha de Florianópolis, trazendo em seu produto final, uma caracterização das unidades geotécnicas presentes na Ilha de Florianópolis, na forma descritiva (textos) e cartográfica (Mapa de Unidades Geotécnicas do Município de Florianópolis/SC).

Quanto aos aspectos relativos a Geomorfologia, Clima, Hidrografia, Vegetação e Declividades de terreno, referentes à Área da Bacia Hidrográfica de Ratonés, os mesmos foram cedidos pela Estação Ecológica de Carijós – IBAMA na forma de bases cartográficas (programas Arc View e Adob Acrobat), descritiva (textos) e complementadas com pesquisa bibliográfica. A estação Ecológica de Carijós – IBAMA foi criada pelo Decreto Federal nº 94.656 de 20/07/1987 e contém dentre suas atribuições e atividades desenvolvidas, o seguinte: pesquisas, monitoramento e fiscalização de áreas dentro das bacias

hidrográficas de Ratoles e Saco Grande, juntamente com atividades de educação ambiental. Sua sede encontra-se na Rodovia Maurício Sirotsky Sobrinho – SC 402 Km 02 s/nº Bairro Jurerê, Florianópolis – SC, CEP 88.053-700.

Os dados referentes ao aspecto do Plano Diretor atual na área da Bacia Hidrográfica de Ratoles, foram extraídos do site “www.ipuf.sc.gov.br” do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF-SC), onde estão dispostas, no link “Pré Consulta de Viabilidade (www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade)”, as plantas do Plano Diretor, subdivididas por distritos, os quais estão subdivididos em várias pranchas, dispostas somente para visualização e impressão (plotagem).

5.2.2. Trabalho de campo

O trabalho de campo realizado consistiu exclusivamente na realização de ensaios de capacidade de infiltração para solos, in loco, a fim de obter as taxas de infiltração estabilizada em vários pontos (solos), georeferenciados, da bacia Hidrográfica de Ratoles.

5.2.2.1. Ensaios Preliminares de Capacidade de Infiltração

Segundo CAUDURO & DORFMAN, 1985, a infiltração é a entrada vertical da água no perfil do solo, no sentido de cima para baixo.

A taxa de infiltração é máxima no começo da chuva, mas diminui e tende a estabilizar-se, com o tempo, no decorrer da mesma. A umidade do solo, no início da aplicação da água, é um dos fatores que afetam a taxa de infiltração, pois, quanto maior o conteúdo de água no solo, menor a taxa de infiltração. Outros fatores também importantes que afetam a taxa de infiltração,

são a classe textural do solo, o tipo de argila, o estado de agregação das partículas do solo, a cobertura vegetal, a compactação do solo, etc (CAUDURO & DORFMAN, 1985).

Existem vários métodos de campo para a determinação da taxa de infiltração da água no solo. Um dos mais usados é o método do infiltrômetro de anel duplo, o qual fora utilizado neste estudo e estará descrito a seguir:

Primeiramente buscou-se escolher pontos para realização dos ensaios orientando-se pelo Mapa de Unidades Geotécnicas (SANTOS, 1997) afim de executar no mínimo um ensaio em cada unidade geotécnica.

Feito isso, buscou-se decidir sobre qual a metodologia de ensaio a ser aplicada para determinação da capacidade de infiltração preliminar. Optou-se por utilizar o método dos Infiltrômetros de Cilindros Concêntricos: Os infiltrômetros são aparelhos para determinação direta da capacidade de infiltração do solo. Consistem de tubos ou qualquer outro limite projetado para isolar uma seção do solo. Geralmente são formados por dois cilindros concêntricos. A razão da existência do cilindro externo é prover a quantidade de água necessária ao umedecimento lateral, atenuando o efeito da dispersão da água no tubo interno, conforme mostra a Figura 6, a seguir:

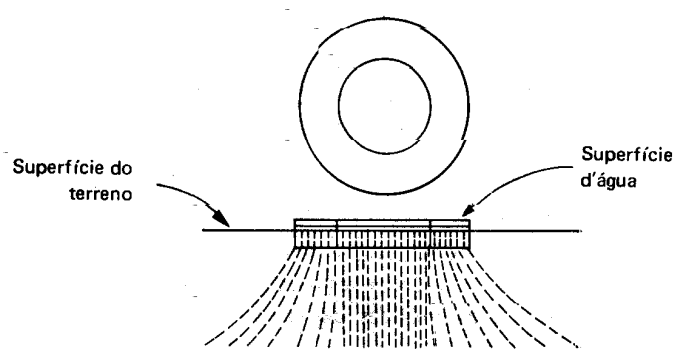


FIGURA 6: Infiltrômetro.

A água é adicionada nos dois compartimentos, sendo mantida, continuamente, uma lâmina d'água de 5 a 7,5 cm em ambos. A taxa com que a água infiltra (mm/h) é medida observando-se o nível da água no cilindro interno. O tempo do ensaio geralmente é de duas horas. Seguindo e

adaptando-se a CAUDURO & DORFMAN, 1985, uma descrição mais detalhada do procedimento para o ensaio de capacidade (taxa) de infiltração da água no solo vem descrita a seguir, conforme os seguintes passos:

1. Colocar o cilindro maior (diâmetro de 60 cm) sobre a superfície do solo e pressioná-lo para que penetre um pouco nele;
2. Colocar sobre o cilindro o cepo de madeira resistente (ver item 5.1, materiais);
3. Golpear o cepo de madeira resistente com a marreta para que o cilindro penetre uns 10 cm no solo — cuidar para que o cilindro penetre verticalmente no solo. Se isto não ocorrer, a verticalidade não deve ser corrigida; neste caso, retirar o cilindro e instalá-lo em outro local;
4. Instalar o cilindro menor (diâmetro de 30 cm) por dentro do maior, de forma concêntrica, seguindo procedimento igual ao descrito anteriormente;
5. Colocar a lona plástica no interior do cilindro interno, ajustando-a bem ao solo e à parede interna do cilindro;
6. Introduzir água no cilindro interno; como ele está recoberto, internamente, com lona plástica, não há infiltração de água no solo. A água deve ser adicionada até que se forme uma lâmina, no cilindro interno, de aproximadamente 7,5 cm de espessura.
7. Instalar o nível bóia, com medidor graduado, no infiltrômetro;
8. Ler o posicionamento do nível de água (essa leitura corresponderá ao tempo zero, isto é ao instante inicial da contagem de tempo);
9. Introduzir água no espaço existente entre os cilindros interno e externo, até que se forme uma lâmina de aproximadamente 5 cm de espessura. Deve-se manter o cilindro interno rodeado de água, para evitar que a água nele contida adquira, por ocasião de sua infiltração (depois da retirada da lona plástica), movimento horizontal

no solo, isto é, fuga lateral por baixo do cilindro, acarretando erro na determinação da taxa de infiltração.

10. Em seguida, retirar a lona plástica e acionar o cronômetro, imediatamente (início da marcação do tempo de infiltração, isto é instante inicial $T_0 = 0$);
11. Com o auxílio do medidor de nível, ler o posicionamento do nível da água (h), aos 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 45, 60 e 120 minutos a contar do instante zero, e, após, se preciso, continuar a leitura com intervalos de uma hora, até que a velocidade de entrada da água no solo seja quase constante. Registrar os valores na folha de dados (ver anexo A);
12. Quando, na seqüência de leituras (nos tempos indicados), se constatar que o nível de água no interior do cilindro interno baixou mais ou menos 5 cm, adicionar, imediata e cuidadosamente, água naquele cilindro, até recompor o nível inicial aproximadamente. Completada a adição da água, medir, em seguida, com o auxílio do medidor de nível, o novo posicionamento do nível d'água (h') no cilindro interno e registrar o valor na folha de dados (ver anexo A), na linha correspondente ao instante em que a água foi acrescentada (mesmo instante da leitura anterior – última leitura da coluna de (h), antes do acréscimo da água).
13. Com dados obtidos no campo (colunas 1, 2, 3 e 4), calcular e registrar os demais valores na folha de dados (ver anexo A), e obter as taxas de infiltração em mm/h (última coluna da folha de dados)

5.2.3. Trabalho de escritório.

O trabalho de escritório consistiu em reunir todos os dados e informações, coletados a respeito da área em estudo, e padronizá-los para

posterior avaliação (as bases cartográficas foram obtidas em varias extensões, Micro Staton, Arc View, Adobe Acrobat) e em elaborar e executar uma metodologia capaz de correlacionar todos os dados obtidos através dos levantamentos documentais e dos trabalhos de campo, a fim de gerar um dos produtos finais deste trabalho que é um Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés.

Considerando-se que o produto final, deste trabalho, estaria em base cartográfica, foram selecionados como aspectos principais para análise, aqueles que estavam dispostos também em base cartográfica, os quais são:

Aspecto da Geotécnia;

Aspectos da Geomorfológicos;

Aspectos da Vegetação;

Aspectos da Declividade do Terreno;

Os demais aspectos, Geologia, Pedologia, Clima, Hidrografia e os resultados de ensaios preliminares de ensaios de infiltração, por estarem expostos somente em forma escrita, serviram para auxiliar na avaliação e valoração dos aspectos principais, pois também se referem a características ambientais da área em estudo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Resultados do levantamento da documentação existente.

Conforme citado no item 5.2.1 (Levantamento da documentação existente) os resultados a serem apresentados neste sub-capítulo são informações relativas aos seguintes parâmetros (aspectos ambientais), considerados neste trabalho:

Aspecto da Geotecnia;

Aspecto da Geologia;

Aspecto da Pedologia;

Aspecto da Geomorfologia;

Aspecto Climático;

Aspecto da Hidrografia;

Aspecto da Vegetação;

Aspecto da Declividade do Terreno;

Outro dado levantado, neste estudo, para utilização na fase final do mesmo, fora o Aspecto do Plano Diretor Atual na área da Bacia Hidrográfica de Ratonés.

As informações coletadas estão dispostas nos itens 6.1.1 até o item 6.1.9, a seguir:

6.1.1. Aspecto da Geotecnia na Bacia Hidrográfica de Ratonés

A geotecnia, segundo SANTOS, 1997, através de um mapeamento geotécnico define unidades com características físicas semelhantes, é extremamente importante para o planejamento da ocupação dos espaços urbanos. Muitas vezes até por desconhecimento, não se avalia o risco geotécnico das obras de engenharia. Principalmente das pequenas obras. O

solo, como recurso mineral, não é tratado de maneira sistemática na sua utilização. Na construção do subleito de ruas e estradas, os solos não são considerados em sua estrutura natural, muitas vezes com alta capacidade de suporte. O problema de depósitos de resíduos, em geral, não considera as características hidráulicas diferenciadas e nem as propriedades químicas dos solos tropicais e subtropicais. As fundações são executadas sem o conhecimento prévio do tipo de material e experiências locais ou definidas para solos semelhantes. Estes casos e outros mostram a necessidade de um conhecimento das características dos terrenos frente a ocupação urbana acelerada. O planejamento adequado da ocupação urbana tem como objetivo garantir o desenvolvimento das comunidades sem agredir o meio ambiente.

Os dados referentes ao Mapeamento Geotécnico, segundo SANTOS (1997) no trabalho “Integração de Informações Pedológicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia”, estão expressos da seguinte forma:

Para unidades geotécnicas que aparecem no Mapa 01 (Aspecto de Geotecnia da Bacia Hidrográfica de Ratonés), utilizou-se as letras maiúsculas para serem referentes à classificação pedológica e as minúsculas para identificar o substrato geológico. Assim, obteve-se os solos classificados pedologicamente como podzóico vermelho-amarelo, (PV) com substrato Granito Florianópolis, Granito Itacorubi e Riolitos da Formação Cambirela, e Granitóides Foliados . Os solo que apresentam como substrato o Granito Florianópolis foram designados PVg1. Os derivados do Granito Itacorubi e dos Granitóides Foliados foram designados PVg2. Nas regiões sedimentares, as unidades foram designadas com as iniciais maiúsculas da pedologia seguidas de “sq” representativo do substrato - sedimentos quaternários, Os tipos de sedimentos da geologia não foram diferenciados porque, nessas unidades, as definições da pedologia são mais significativas sob o ponto de vista geotécnico. Na delimitação das unidades geotécnicas, muitas vezes, não ocorre um único tipo de solo mas associações de solos. Cada classe é descrita conforme sua importância na referida unidade geotécnica, ou seja, quando for a componente mais importante da mesma. Além das unidades, foram caracterizados os Pde,

PVd que se encontram em associação com outras unidades geotécnicas e apresentam propriedades importantes sob o ponto de vista da engenharia.

A unidade Areias Quartzosas das rampas de dissipação AQrd fora designada de forma diferente da metodologia proposta, utilizando-se a terminologia da geomorfologia como subíndice, por considerar-se mais significativo do ponto de vista geotécnico, uma vez que apresenta características diferenciadas das outras areias quartzosas, sem apresentar mais do que 15% de areia em todo o perfil. Alguns autores a denominam areias quartzosas podzolizadas.

Esse capítulo traz o resultado da “Análise Geral das Unidades Geotécnicas de Florianópolis, elaborada por SANTOS, 1997 no trabalho “Integração de Informações Pedológicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia”.

Conforme SANTOS, 1997 este capítulo tem como objetivo ressaltar algumas propriedades das unidades geotécnicas ou das características de interdependência entre unidades sob o ponto de vista das aplicações em obras de engenharia. Um dos fatores importantes de formação dos solos é a topografia onde os mesmos se desenvolvem. Os solos ocorrem numa determinada ordem, no relevo, que chamamos toposeqüência. Nas regiões não urbanizadas, onde a atividade antrópica não interfere com escavações e aterros, isso pode ser observado com relativa facilidade. Essa análise tem como base a situação das unidades segundo toposeqüências típicas.

A toposeqüência, localizada principalmente no lado oeste da Ilha, apresenta as seguintes características: no topo dos morros ocorrem as unidades **Rg, Rr e Rd**, que são litólicos com diferentes substrato. São unidades onde se tem um horizonte A diretamente sobre a rocha, ou o próprio afloramento de rocha. Logo abaixo ocorre a unidade formada por Cambissolos **Cg, Cr e Cd**. Os perfis destas unidades apresentam um horizonte B pouco desenvolvido com menos de 50 cm de espessura, cujo substrato é a rocha sobre a qual se formam. Nos locais onde a declividade dos morros é um pouco

mais suave há condições de um maior desenvolvimento do horizonte B, favorecendo a formação dos Podzólicos Vermelho-Amarelos com substrato granito, diabásio ou riolito: unidades **PVg**, **PVd** e **PVr** respectivamente. Na transição entre o morro e a planície ocorrem os Cambissolos depósito de encostas, **Cde**, quando o tempo de atuação dos fatores pedogenéticos não permite maior desenvolvimento do horizonte B nos materiais de origem coluvial. Quando, nesses depósitos, a sazonalidade do nível d'água favorece a formação de plintita em quantidade suficiente para formação do horizonte B plíntico, teremos os Plintossolos depósito de encosta, **Pde**.

Nas regiões planas ocorrem os solos arenosos denominados **AQsq**, cujo substrato são os Sedimento Quaternários, que podem ser hidromórficas ou não em função da presença do lençol freático. Podem ocorrer, ainda, os solos **Gsq**, os **PZsq** e os **SMSq** denominados solos moles pelos engenheiros civis.

Na tentativa de comprovar, em escala, e com resultados de ensaios o que se observou no campo, apresentou-se a toposequência da SC-401 entre as estacas 75 e 170. Nesta não aparecem todas as unidades de solo apresentadas no modelo porque o alinhamento da rodovia SC-401 não se desenvolve no topo do morro e sim à meia encosta. Mesmo assim, pode-se observar, na parte superior da toposequência, solos de classificação HRB A- 1 e A-2 de textura mais grosseira e condizente com cambissolos. Mais abaixo, na encosta, encontramos a maioria das amostragens com classificação A-7, própria dos solos argilosos, classificados em Pedologia como Podzólicos. Na seqüência aparecem, novamente solos classificados como A-1 e A-2, só que, agora, o substrato é o depósito de encosta.

Na cota mais baixa, onde se espera que ocorram os solos gleis, ocorre o aterro da rodovia atual com solos A-7, na maioria. A partir de 1m de profundidade, entretanto, já são encontrados os solos cinzentos, classificados, geotecnicaamente como **Gsq**, **SMSq** e **PZs** conforme se espera dentro da toposequência.

Vê-se que, apesar da atividade antrópica, ainda se pode comprovar a existência de uma ordenação lógica de ocorrência de solos de acordo a posição topográfica dos perfis. No **MAPA 01 (Aspecto de Geotecnia da Bacia Hidrográfica de Ratoles)** aparecem somente as unidades geotécnicas existentes na Bacia de Ratoles. As características das unidades ou das relações entre as unidades geotécnicas, existentes em toda a ilha de Florianópolis, identificadas por SANTOS (1997) estão descritas a seguir.

6.1.1.1. Unidade PVg

A unidade PVg, ocorre na toposequência, à meia encosta. Os solos dessa unidade apresentam uma grande variação textural. Em amostras dos horizontes B constam granulometria mais finas do que as dos horizontes BC e C como era de se esperar devido a diferenciação da atuação do processo do intemperismo e da granulometria variável da rocha de origem.

No horizonte C, entretanto, o grau de intemperismo varia, ainda, com a distância da rocha de origem. Ocorrem, também, variações horizontais, sendo encontrados núcleos mais ou menos resistentes, que dependem do início do processo de intemperismo segundo os planos de falha da rocha. Nesse horizonte os planos iniciais de argilização ficam preservados e interferem na resistência dos taludes.

O horizonte C, quando exposto no estado natural, é muito erodível, especialmente quando originado de granito com textura mais grosseira e menor teor de máficos (biotitas) como é o caso dos granitos da Ilha. O quartzo e os feldspatos se soltam constituindo um material de textura bastante grosseira e sem nenhuma coesão. A seguir, com a transformação gradual dos feldspatos em argilas, a coesão vai aumentando. No horizonte B, que se apresenta mais evoluído, portanto com maior teor de argila e, conseqüentemente, maior coesão, a resistência a erodibilidade é maior.

A manutenção do horizonte B nas escavações e obras de terraplenagem, por ocasião da abertura de taludes rodovias e loteamentos, é muito importante na proteção do horizonte C contra a erosão, que é a maior causa dos assoreamentos de rios lagos e canais, principalmente nas zonas urbanas. Vê-se que não só a rocha de origem tem influência no comportamento dos solos podzólicos mas, também, a posição relativa da escavação dentro dos horizontes do perfil.

Os PVg, devido a variabilidade das granulometrias apresentam uma variação bastante grande de propriedades para aplicação, quando compactados, em bases e sub bases de rodovias assim como para barragens. Suas características permitem que sejam aplicados em engenharia, tanto para aterros de rodovias como para barragens de terra.

Um cuidado que se deve ter com os feldspatos do horizonte C da unidade geotécnica PVg é que estes, podem se quebrar durante o processo de compactação causando problemas no controle de compactação dos aterros, com consequência na resistência final dos mesmos. Sua ruptura por ocasião da compactação ou passagem de veículos pode trazer danos à estrutura do pavimento.

O índice de resistência à penetração (N_{spt}) varia de 5 a 7 no horizonte B e cresce com a profundidade no Horizonte C. A profundidade do impenetrável à percussão é bastante variável em função da formação de matacões de grandes dimensões típica do processo de alteração dos granitos. O horizonte C tem um índice de resistência à penetração (N_{spt}) superior a 10. Isso mostra a importância de estudar a influência da estrutura natural destes solos em aplicações nas rodovias, por exemplo, ou em considerar a resistência dos mesmos no estado indeformado por ocasião do dimensionamento das ruas e estradas. Normalmente o horizonte C apresenta, devido à textura mais grosseira, um Índice Suporte Califórnia (CDR) maior e menor expansividade.

O ângulo de atrito interno do horizonte B dos solos desta unidade executados no equipamento de cisalhamento direto no estado natural variou de 27 a 42 graus e a coesão de 9 até, aproximadamente, 90 kN/m²; no estado inundado, o ângulo de atrito interno variou de 25 a 36 graus e a amostra que

apresentou a maior coesão teve esse parâmetro reduzido para 16 kN/m². Observa-se que há pequena redução da resistência ao cisalhamento dos solos do horizonte B da unidade PVg com a inundação, no ângulo de atrito interno, em relação ao que ocorre com a coesão. No horizonte C, o ângulo de atrito interno variou de 22 a 41 graus para todas as amostras e a perda de coesão com a inundação foi total para a amostra ensaiada nas duas condições. Vê-se que, para os solos de granito, em geral, a coesão é baixa e o ângulo de atrito interno é elevado, para os níveis de tensões utilizados. Pelos resultados de ensaios de laboratório executados nesse trabalho não se pode afirmar que, no horizonte B, a coesão seja muito maior do que no horizonte C apesar do maior grau de argilização. Apenas no estado natural, quando os ensaios são realizados sem inundação da amostra, a coesão é maior. No campo, entretanto, observa-se boa estabilidade dos taludes do horizonte B tanto ao escorregamento quanto à erodibilidade.

A atividade dos solos é um fator importante na utilização dos mesmos como neutralizador dos contaminantes dos efluentes domésticos. Para funcionar como filtro o solo deve ter uma CTC superior a 10 meq/100g. Os solos da unidade geotécnica PVg apresentam, a 1m de profundidade, CTC superior a 10 meq/100g. Cabe, ainda, verificar a profundidade do nível d'água.

Ainda conforme resultados de ensaios granulométricos realizados por SANTOS 1997, observa-se que, no horizonte B, a fração silte mais argila varia de 35 a 65% e, no horizonte C, varia de 22 a 55% para a unidade PVg1. Para a unidade PVg2, nos horizontes B e BC a fração silte mais argila (P200) não é muito diferente do horizonte C.

Com base nos resultados de ensaios realizados por SANTO 1997, na SC-401, tem-se, como valor médio de P200, 49,5% para o horizonte B e 31,77% para o horizonte C. O coeficiente de variação de P200 para o horizonte B é inferior a 30%, aceitável em se tratando de solos, uma vez que, para o concreto, material bem mais homogêneo quando comparado a solos, são aceitos coeficientes de variação de 25%. No horizonte C, que apresenta um grau de intemperismo bastante heterogêneo, o coeficiente de variação é maior. O menor coeficiente de variação ocorre para o γ_{dmax} e o maior, para

expansão no ensaio CBR. Mesmo assim, é possível que, nos maiores valores de expansão do horizonte B, exista alguma contribuição dos diques de diabásio muito comuns na Ilha. Devido a pequena espessura que apresentam em relação à escala do mapa geológico, muitos deles não se encontram mapeados. O valor médio da expansão, entretanto, é inferior a 1%. Juntamente com o horizonte B, ambos apresentam a mesma cor vermelha e a denominação silte ou argila, como se vê, não reflete a granulometria do solo. No horizonte C, a média dos valores de expansão segundo SANTO 1997, foi de 0,47%, inferior a 0,5% que é o valor máximo especificado para bases e sub bases de rodovias. O valor máximo de 4,8% para expansão do horizonte B de granito reflete a dificuldade de separação dos tipos de solo sem inspeção local de um geotécnico, apenas por descrição de amostras.

6.1.1.2 Unidades PVd

Apesar da significativa diferença de textura e estrutura da unidade do diabásio em relação a do granito, a variação nos parâmetros de resistência do solo no estado indeformado, obtidos nos resultados de ensaios executados em laboratório, não é tão grande. Para uma caracterização mais conclusiva deve-se fazer maior número de ensaios. A diferença de granulometria em relação aos granitos, entretanto, deve-se à variação textural da rocha de origem. Outra diferença importante é a expansividade do horizonte C de diabásio que, no campo, favorece as variações de volume, traz conseqüências na estabilidade dos taludes e problemas de fundações, especialmente quando o solo for carregado com tensões inferiores à necessária para causar expansão. Isso mostra a importância de se considerar não só o tipo de solo descrito pela Pedologia mas também o material de origem, ou seja, a Geologia. A elevada capacidade de troca de cátions (Ta) se traduz, geotecnicamente, em resultados elevados de expansão no ensaio de CBR ou, quando medida, no ensaio de cisalhamento direto.

Tomando-se os devidos cuidados para evitar que as características expansivas interfiram negativamente sobre as estruturas, a elevada CTC e as grandes espessuras de solo nas zonas de alteração de diabásio são favoráveis à instalação de fossas sépticas especialmente no horizonte B pois o horizonte C é menos permeável, do que o dos granitos.

6.1.1.3. Unidade Cg

Os solos da unidade Cg apresentam propriedades semelhantes aos da unidade PVg distinção fundamental entre eles é o grau de desenvolvimento do horizonte B e sua espessura (menor do que 50cm). Ocorrem mais próximos do topo dos morros, conforme se pode observar no mapa de unidades geotécnicas. São pedologicamente pouco evoluídos devido a topografia íngreme e dissecada onde se encontram e que impede a formação de espessas camadas de solo. No entanto, não apresentam problemas de expansão, pois o material de origem é o granito. No Mapa de Unidades Geotécnicas, próximo ao topo dos morros, encontra-se mapeados os Cambissolos de riolito (Cr) e a delineação os diques de diabásio (Cd), existentes na ilha e que preenchem as zonas de falha. Apesar de serem pouco expressivos em área, são muito significativos sob o ponto de vista geotécnico. Quando o material de origem for o diabásio podem apresentar problemas de expansão com suas conseqüências nas obras de engenharia. Na unidade Cg ocorre grande incidência de matações o que dificulta a execução de fundações. Por serem solos pouco profundos e que ocorrem em topografia muito íngreme a instalação de fossas e sumidouros fica prejudicada, pois não há espessura de solo suficiente para filtrar as impurezas. Além disso, pode percolar para a superfície nas regiões mais baixas do talude. Nessa unidade, a solução mais indicada é a instalação de rede de esgoto.

6.1.1.4. Unidades Cde, Cd e Pde

Os Cde e os Cd apresentam os resultados de propriedades de engenharia em ensaios com amostras deformadas dentro da gama de variação dos solos originados tanto de granito como de diabásio. Deve-se, também, para essa classe de solos, observar a rocha de origem. Os maiores problemas ocorrem, quando o material de origem do solo, for o diabásio. Nessa unidade é importante que seja feita uma distinção entre sua utilização no estado natural e no estado compactado. Na utilização como jazida de material para rodovias ou aterros os problemas são os mesmos dos solos de alteração de granito ou diabásio.

A unidade mapeada como Cde apresenta formação coluvionar. Essa característica é muito importante e a origem coluvionar é o fator de maior significado geotécnico. No caso de se trabalhar com o solo no seu estado natural os depósitos de encostas podem apresentar problemas de estabilidade quando se cortam taludes, problemas na execução de fundações, pois podem apresentar mudanças abruptas de resistência e problemas de estabilidade de muros de arrimo.

Deve-se observar a evolução posterior do depósito e, principalmente, suas condições de superfície, ou seja, sua geomorfologia tentando detectar seu potencial de instabilidade. São sinais exteriores de movimento do talude a inclinação do tronco das árvores, os microrelevos e as linhas de escorregamento, comuns nessa unidade. Quando apresentam essas feições estão em condições de equilíbrio limite e qualquer alteração provocada por cortes, aterros ou sobrecargas pode provocar deslizamentos.

Os Cde são problemáticos na utilização como apoio de fundações pois, normalmente, apresentam matacões dispersos em seu meio o que pode

mascarar o resultado das sondagens e dificultar o processo executivo das mesmas. Além disso são materiais sem estrutura de origem pedológica e podem apresentar planos de ruptura formando caminhos preferenciais de percolação d'água.

Em amostras indeformadas, os parâmetros de resistência ao cisalhamento, para o estado inundado, obtidos por SANTOS (1997) foram: coesão variando de 4 a 9 kN/m² e ângulo de atrito interno variando de 30 a 34 graus.

6.1.1.5. Unidades Rg e ARg

A unidade Rg, conforme SANTOS (1997), é constituída de perfis com um horizonte A de pequena espessura sobre um horizonte C, cujo substrato é o granito. A unidade ARg é constituída de afloramentos de rocha. Nessas duas unidades ocorrem muitos blocos de rocha em situação perigosa de instabilidade, que podem se transformar em zonas de risco, se ocupadas. Isso acontece no Morro da Cruz onde a ocupação desordenada tem causado problemas de graves conseqüências. Há mais de trinta anos, os problemas de instabilidade de blocos com destruição de casas, são noticiados pela imprensa. Os pontos mais críticos já foram mapeados e, alguns, detalhadamente estudados. Algumas soluções já foram adotadas. Quando é tecnicamente, possível o desmonte dos blocos, essa é a solução mais barata. Existem situações muito perigosas onde isso não é possível. Então, as soluções são caras e de execução complicada, principalmente, pela dificuldade de acesso. Por isso não se recomenda a ocupação das unidades R e AR. O que se recomenda é que as regiões vizinhas dessas duas unidades sejam urbanizadas com lotes de grandes dimensões e pequenas taxas de ocupação. Seriam lotes mais valorizados, ocupados por pessoas de elevado poder aquisitivo e que podem executar obras de contenção. É o que se observa nos

países mais desenvolvidos, onde os terrenos que apresentam uma vista privilegiada são os mais caros. Essa forma de ocupação impede, naturalmente, a ocupação desordenada e suas graves conseqüências.

Atualmente os topos dos morros de Florianópolis estão mais recobertos por vegetação e os blocos em situação perigosa de equilíbrio estão menos visíveis. A preservação da vegetação é realmente muito importante, mas nem por isso o problema deixa de existir.

As restrições geotécnicas à ocupação urbana dos solos R e AR são muito importantes na preservação ambiental, na segurança e na qualidade de vida da população. Isso evitará, em muito, o desperdício das verbas públicas com obras de contenção, que poderão ser utilizadas em obras de infraestrutura que desenvolvam, por exemplo, o turismo da Ilha.

a) Considerações geotécnicas sobre regiões de falhas geológicas

Em Florianópolis as falhas geológicas nos granitos estão, em geral, preenchidas por diques de diabásio ou de riolito. Conforme a posição desses materiais em relação à rocha encaixante é comum a ocorrência de situações de instabilidade de encostas. Em vários pontos das unidades Rg e ARg observa-se o horizonte C de diabásio inserido num corpo rochoso de granito. Mesmo protegido pelo maciço rochoso, o diabásio transformou-se em solo. A execução de obras civis em áreas afetadas por falhamentos ou fraturamentos, merece estudos criteriosos, pois a intervenção nestes locais é problemática. Estas áreas apresentam comportamento diferenciado, em decorrência de alterações mais pronunciadas com desprendimento de matacões, blocos, etc., sendo uma área instável e de risco sob o ponto de vista geotécnico. São áreas de descontinuidades litológicas, onde os processos de intemperismo agem mais profundamente, formando camadas de solo mais espessas. Pela maior alterabilidade desse tipo de rocha em relação aos granitos, formam-se maiores espessuras de solo.

Os problemas de escorregamentos de encostas, em Florianópolis, normalmente estão associados aos diques de diabásio e riolito. Daí a importância da localização dos diques no mapa geotécnico ou, nos mapas geológicos.

O diabásio forma solos expansivos (PVd) no horizonte C.

Há ponto de diferenciação morfoçógica da alteração do granito e do diabásio. No horizonte B dos podzóicos de riolito e diabásio, mais evoluídos pedogeneticamente, essa diferenciação não é tão clara principalmente se o material de origem for o riolito. São, entretanto, solos de textura mais fina e de uma cor mais vermelha, formando, às vezes, o Podzóico Vermelho-Escuro (PE) da pedologia.

A ocupação das áreas situadas no âmbito dos granitos de Florianópolis, em locais cortados por diques de diabásio, deve considerar o comportamento distinto destas rochas frente aos processos de intemperismo, levando à formação de solos com características geotécnicas distintas.

6.1.1.6. Unidade AQrd

O maior problema desse tipo de material é a erodibilidade. Quanto mais próximos dos granitos e quanto maior a proporção de óxidos de ferro, maior a resistência à erosão. Os taludes expostos devem ser suaves e protegidos por vegetação com espécies apropriadas. A contribuição do solo de granito, que é identificada facilmente pela coloração avermelhada da areia, permite o crescimento rápido da vegetação. A contribuição dos óxidos de ferro auxilia na cimentação dos grãos de areia e proporciona certo grau de estruturação ao solo, importante na resistência do mesmo no estado natural, permitindo que se mantenha estável em taludes de até 80 graus, com alturas de, aproximadamente, 3 metros. Quando secas, as areias quartzosas formam torrões resistentes. Se utilizados com os devidos cuidados geotécnicos em

cada aplicação podem se comportar muito bem, entretanto, se forem submetidas ao tráfego ou à passagem de pedestres, podem apresentar erosão. As AQrd, quando confinadas apresentam boa capacidade suporte para fundações e quando compactadas, possuem bom índice suporte para aterros de rodovias.

Os aspectos mais importantes na utilização dos solos da unidade AQrd, são a proteção contra a erosão e o confinamento do material para que mantenha a capacidade suporte.

6.1.1.7. Unidade AQsq

De acordo com SANTOS (1997), os solos da unidade AQsq, apesar de apresentarem teor de finos semelhante aos solos da unidade AQrd, não se apresentam sob a forma de torrões resistentes, quando secos. No caso dos solos da unidade AQsq deve-se ter cuidado ainda maior com a erodibilidade, pois trata-se de material extremamente solto. Para ter bom comportamento como fundação deve-se garantir seu confinamento. Para que possa ser utilizado sem confinamento deve ser estabilizado, ou com solo argiloso, ou com outro agente cizalhante. São solos com baixa drenabilidade que ocorrem em relevo plano a suave ondulado. O lençol freático se encontra, em geral, a profundidades superiores a 2m, permitindo a execução de valas de infiltração para absorver os efluentes domésticos, desde que não existam poços de captação d'água nas proximidades. Para que haja retenção contaminantes deve-se, entretanto, misturar o solo arenoso com um solo argiloso no entorno das valas de infiltração. O peso específico natural do solo dessa unidade (14,5 kN/m³ em média) é inferior ao da AQrd (17,4 kN/m³ em média). A compressibilidade é maior tanto no estado natural como no inundado. A pressão de préadensamento no estado inundado, é maior para o solo da

unidade AQrd, de acordo com o que se espera devido à cimentação pelos óxidos de ferro.

6.1.1.8 Unidade DNSq

Nessa unidade foram agrupadas as dunas e as areias marinhas, pois não devem ser ocupadas por estarem em constante movimentação, seja pelo vento ou pelas ondas do mar. A movimentação dos campos de dunas causa sérios transtornos quando provoca a invasão de e moradias e o recobrimento das estradas. Por isso, a ocupação e utilização das mesmas só deveria ser feita após estudos cuidadosos de impactos ambientais. A movimentação das areias marinhas provoca a remoção do solo de fundação de muros de arrimo e de residências, causando, muitas vezes, sua destruição.

Sob o ponto de vista de geotécnico, simplesmente, é possível o aproveitamento das areias de dunas como jazidas para material de construção de aterros de rodovias. Segundo Nardi (1975) quando estabilizadas com cinza volante e cal reduzem sensivelmente o custo de construção. Atualmente, entretanto, a legislação ambiental impede sua utilização.

6.1.1.9 Unidade AQsq1

Nessa unidade geotécnica foram agrupadas as unidades pedológicas das areias quartzosas hidromórficas que não apresentam argila de atividade alta, pois, para fins geotécnicos, os problemas são comuns. A drenagem desses solos sob o ponto de vista da engenharia é rápida da mesma forma que a mobilização da resistência ao cisalhamento. Qualquer escavação executada nessa unidade deve ser escorada, para evitar o desmoronamento das valas. Deve-se observar as interferências da drenagem dessas áreas sobre o meio

ambiente. O maior problema de engenharia, nessas regiões, é a execução de fossas e sumidouros, principalmente pela presença do lençol freático próximo à superfície. A eficiência da fossa fica totalmente comprometida e a contaminação do lençol freático é inevitável.

6.1.1.10. Unidade AQsq2

Nessa unidade, conforme SANTOS (1997), ocorrem Areias Quartzosas hidromórficas mais Solos Orgânicos de atividade alta (Ta). As Areias Quartzosas hidromórficas apresentam características de comportamento idênticas às da unidade anterior. Os solos orgânicos de atividade alta, que ocorrem como inclusão, são os mais problemáticos e estarão tratados dentro da unidade HOsq.

Uma característica comum aos solos hidromórficos é presença do lençol freático próximo à superfície dos terrenos. Isso traz, como consequência, a baixa resistência inicial para utilização do solo no estado natural. Quando esses solos são essencialmente arenosos essa resistência aumenta rapidamente com o carregamento e os recalques acontecem durante o período da construção. Quando argilosos, entretanto, esses recalques podem acontecer num tempo muito longo e trazer sérias consequências às edificações. No caso de solos orgânicos, o estágio de decomposição da matéria orgânica, interfere na permeabilidade sendo tanto mais permeável quanto mais fibroso. Outro problema comum aos solos hidromórficos é a destinação dos efluentes domésticos. Nessas regiões deveria ser proibida a instalação de fossas e sumidouros. São áreas onde deveria ser prevista a execução de estações de tratamento de esgoto.

6.1.1.11. Unidade PZsq

Conforme SANTOS (1997), os Podzóis da Ilha apresentam textura arenosa e, por serem hidromórficos, apresentam problemas para a instalação de fossas e sumidouros. Além disso, podem apresentar, na base do horizonte B, uma camada extremamente dura, compacta e pouco permeável. A coleta de amostras indeformadas para ensaios de permeabilidade deve considerar essa particularidade. Em análise estatística dos resultados de ensaios geotécnicos da SC-401, o teor médio de silte mais argila é inferior a 10% e a porcentagem de material que passa na P40 é de aproximadamente 90%. É um solo não plástico que apresenta y_{dmax} 17,68 kN/m³ e umidade ótima 9,5%, na compactação com energia do Proctor Normal, semelhante aos outros solos arenosos da unidade AQrd. A expansão também é baixa e o CBR dos solos da unidade PZsq é 24%, superior ao da AQrd, na energia do Proctor Normal. Isso se deve à presença dos sesquióxidos de ferro e alumínio no horizonte B dos Podzóis.

6.1.1.12. Unidade Gsq

Os solos da unidade Gsq, encontram-se, normalmente, no contorno das planícies de inundação. Por isso, deveriam ser áreas de preservação permanente. A ocupação dessas áreas, constituídas por depósitos fluvio-lagunares deve ser criteriosa, pois nesses locais intercalam-se camadas siltico-argilosas, com camadas arenosas, ocorrendo, freqüentemente níveis de solo orgânico de baixa capacidade suporte entre as mesmas. As sondagens à percussão são muito importantes para definir as espessuras relativas das camadas de areia e argila e dimensionar corretamente as fundações de qualquer tipo de obra de engenharia. Para estimar os recalques dos aterros é necessário que, além das sondagens, sejam executados ensaios de

adensamento. Caso contrário, poderemos ter sérios problemas de fundações com soluções extremamente onerosas. Normalmente são áreas inundáveis, e o nível freático encontra-se próximo à superfície do terreno. Nessas condições, a execução de fossas e sumidouros pode contaminar o lençol freático. Conforme dados estatísticos de ensaios geotécnicos na SC-401(ver SANTOS 1997) vê-se que a média da fração que passa na P200 é inferior a 25%, com 63% passando na P40. O limite de liquidez é 37% para um índice de plasticidade de 18%. Esses valores não são muito elevados em se tratando de solos glei, mas isso se deve ao baixo teor de argila, uma vez que a fração silte mais argila é 25%. Como consequência, o γ_{dmax} (18 kN/m³) e a umidade ótima também são baixos. O CBR, entretanto, é alto, para um solo glei. Deve-se salientar que esses resultados não são executados com amostras no estado natural. Observa-se que, na região da unidade Gsq, ocorrem os menores índices de resistência à penetração. Também apresentam problemas para a execução de fossas e sumidouros, devido à presença do lençol freático.

6.1.1.13. Unidade HOsq

Normalmente são solos muito compressíveis. A evolução do recalque com o tempo é mais rápida quando a matéria vegetal se apresenta em estágio inicial de alteração. Os solos orgânicos, quando drenados, estão sujeitos a mudanças contínuas de suas características e ao inevitável desaparecimento. A drenagem desses solos deve levar em consideração a posição topográfica final da região em relação ao ambiente circundante. Antes de implantar um projeto de utilização dos solos orgânicos deve-se considerar a posição da superfície orgânica e da superfície da camada mineral em relação ao nível da base da drenagem regional para evitar posição topográfica desfavorável à drenagem por gravidade. São solos de regiões alagadiças onde é desaconselhável a urbanização tanto pela insalubridade do ambiente como

pela inadequabilidade para a execução de fossas e sumidouros. Os solos orgânicos apresentam pequena expressão na Ilha. A área de maior ocorrência situa-se junto ao Rio Vermelho.

Nos estudos geotécnicos para a implantação de estradas, por exemplo, é importante que se determine a espessura desses solos, a compressibilidade e a resistência. Para fundações, devem ser feitas, pelo menos sondagens à percussão. Se o impenetrável à percussão estiver a profundidades economicamente alcançáveis por estacas, os outros ensaios de laboratório são dispensáveis.

6.1.1.14. Unidade SMSq

A unidade SMSq é constituída por solos de mangues. Os mangues funcionam, como sistema biótico que deve ser preservado. Não deve ser ocupado nem contaminado, pela importância que apresenta como nicho ecológico. Obras de engenharia só devem ser construídas sobre o mangue quando extremamente necessário, mesmo assim com todos os cuidados possíveis para que os impactos sobre a vida no mangue sejam mínimos. Para atravessar o mangue com rodovias deve-se preferir o maior número possível de pontes de modo a interferir muito pouco no movimento das marés e no nível das inundações em épocas de chuvas intensas, pois o mangue funciona como um amortecedor dos picos de cheias.

As áreas de mangue são protegidas por lei, como de preservação permanente, não sendo permitida sua ocupação. Observou-se na falha, porém, a ocupação indevida por depósitos de lixo, ocasionando sérios problemas de poluição que comprometem a vida no mangue.

6.1.2. Aspecto da Geologia na Bacia Hidrográfica de Ratonés

Os aspectos geológicos e pedológicos são considerados, pois dentro da técnica desenvolvida por SANTOS (1997), para elaboração do Mapa de Unidades Geotécnicas do Município de Florianópolis no trabalho “Integração de Informações Pedológicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia”, utilizado neste trabalho, houve a consideração de dados geológicos e pedológicos.

Segundo a Súmula Geológica dos Estudos Ambientais da Grande Florianópolis, elaborado pela equipe técnica da Divisão de Geociências da Fundação IBGE, a estratigrafia da área em estudo, apresenta a sucessão das camadas e estratos conforme descrito nos subitens a seguir.

6.1.2.1. Suíte Intrusiva Pedras Grandes (PSyppg)

Trainini et al. (1978), com base em critérios petrográficos e químicos definiram a unidade existente na área de estudo, como Suíte Intrusiva Pedras Grandes à qual relacionaram novos corpos graníticos.

Coutinho, Fernandes e Issler (1981) descrevem como pertencentes a esta Suíte, o granito Florianópolis, que ocorre também na Bacia Hidrográfica do Rio Ratonés.

Na área em questão, a Suíte Intrusiva Pedras Grandes está representada pelos granitos Florianópolis, constituída por granitos e granodiorito, que exibem uma ampla variação de cor e textura, desde granitos grosseiros, levemente foliados, ricos e máficos, até as fácies de granito róseo, isotropos, equigranulares, pobres em máficos, aiaskitos e microgranitos.

6.1.2.2. Sedimentos Marinheiros Litorâneos e Eólicos Retrabalhados (QPm)

São areias quartzosas, finas a médias, bem selecionadas, com laminações planoparalelas e cruzadas que se truncam mutuamente, mostrando coloração castanhoavermelhada e castanha. Podem apresentar um endurecimento devido à presença de óxido de ferro, as quais localmente constituem crostas ferruginosas. Geralmente formam extensos terraços com altitude média em torno de 1 a 5m acima do atual nível do mar. Sua espessura é bastante variável, podendo atingir mais de 40m.

6.1.2.3. Sedimentos Colúvio-Aluvionares (QPca)

Englobam tanto os terraços arenosos antigos, possivelmente pleistocênicos, como os depósitos de pé de encosta e os aluviões sub-atuais.

São constituídos, geralmente, por uma alternância de níveis ou lentes arenosas e argilosas, mal selecionados, com a presença freqüente de horizontes de seixos e calhaus, os quais tornam-se mais expressivos, próximos às áreas fontes. A estratificação cruzada é freqüente, bem como o acomodamento gradual e estruturas de colapso. Ocorrem na área de estudo, principalmente em locais como Santo Antônio de Lisboa, Ratonas, Vargem Grande.

6.1.2.4. Sedimentos de Baías e Lagunas (QH1)

São constituídos de materiais argilo-siltico-argilosos e areno-argilosos, inconsolidadas, mal selecionadas, com laminação plano-paralela incipiente, cores em tons de cinza a creme, freqüentemente ricas em matéria orgânica, de caráter fluvio-lagunar, podendo constituir depósitos turfáceos. São oriundas do assoreamento de lagunas costeiras ou estão associadas às baías.

6.1.2.5. Sedimentos Marinheiros Atuais (Qhm)

São constituídos por cordões de areias bem selecionadas de cores claras, creme a amareladas, que se distribuem ao longo das praias atuais.

6.1.2.6. Sedimentos Argilo-Siltico-Arenosos (QHmg)

Esses depósitos são constituídos de materiais argilo-siltico-arenosos, de cores escuras. inconsolidados, ricos em matéria orgânica, caracterizados pela influência das marés são típicos dos manguezais atuais.

6.1.2.7. Sedimentos Colúvio-Aluvionares (QHca)

Englobam os terraços arenosos antigos, possivelmente pleistocênicos, depósitos de colúvio-elúvio e aluviões recentes, constituídos por sedimentos inconsolidados, com grande variação granulométrica, incluindo depósitos areno-argilosos e areno-siltico-argilosos, com estratificação incipiente ou ausente, incluindo depósitos “in situ”.

6.1.3. Aspecto da Pedologia na Bacia Hidrográfica de Ratores

A pedologia é a ciência que estuda os solos, sua caracterização, gênese e classificação (Kampf et al., 1987). No Brasil, vem sendo muito pouco empregada na geotecnia. Com o modelo da classificação sistemática de perfis de solos, a pedologia trabalha com dados significativos sobre composição, gênese, substrato, características físicas, morfológicas e ambientais dos solos.

Na pedologia o perfil de intemperismo é constituído por uma sucessão de camadas denominadas horizontes. Esses horizontes são diferenciados, em geral, pela cor, textura, estrutura, consistência e presença de material orgânico.

Os principais horizontes são representados pelas letras A, B, C e R. Os horizontes A e B representam o solo superficial com maior grau de evolução pedogenética. O material de origem alterado pelos processos de intemperismo é designado horizonte C. A rocha sã corresponde ao horizonte R. Nos perfis geotécnicos é necessário introduzir o horizonte RA, que corresponde à rocha alterada.

A pedologia classifica os solos em função dos diferentes graus de desenvolvimento do horizonte B. Assim os solos com horizonte B mais desenvolvido não apresentam mais a estrutura e os minerais primários da rocha de origem e são conhecidos, dentro da mecânica dos solos, como solos residuais maduros. O termo 'residuais' nem sempre é adequado, pois os solos superficiais sempre sofrem algum processo de transporte.

Os diferentes solos são resultantes da complexa evolução e relação de trocas de energia e matéria entre o clima, relevo, tempo, biosfera e ação antrópica (SILVA, 1996).

Para a caracterização da pedologia foram descritas preliminarmente as classes mais expressivas de solos, com base nos Estudos Ambientais da Grande Florianópolis (IPUF/IBGE, 1991), no Mapeamento Temático da Grande Florianópolis (IPUF/IBGE, 1997).

Na Bacia Hidrográfica aparecem vários tipos de solos, representados pelos podzólicos, litólicos e cambissolos, que aparecem sobre as Serras do Leste Catarinense, e areias quartzosas, areias quartzosas hidromórficas, solos orgânicos e gley, presentes na planície Costeira.

A seguir são descritos os tipos de solo que aparecem na Bacia de Ratonés, conforme trabalho de SANTOS (1997).

6.1.3.1. Podzólicos vermelho-amarelo – Argissolos

São solos minerais não-hidromórficos, com horizonte B textural e diferenciação entre horizontes, apresentando sequência de horizontes A -B e C.

O horizonte A é do tipo proeminente e moderado, com classes em textura arenosa e siltosa, com pouca estrutura. Nas variedades de textura argilosa a estrutura é um pouco mais desenvolvida, variando de granular moderada à média.

No horizonte B ocorre estrutura em blocos sub-angulares e angulares moderadamente desenvolvidas. A erosividade é presente em grau geralmente moderado. Dentro destas classes ocorrem solos em relevo suave ondulado a montanhoso. Quando erodidos, se tornam solos inaptos à utilização agrícola. Aparecem somente com pouca expressão na gleba Ratones, no Morro do Sambaqui, inserido nas Serras do Leste Catarinense.

6.1.3.2. Areias quartzosas marinhas – Neossolos

São solos minerais não hidromórficos, profundos a muito profundos, muito arenosos, bem drenados, derivados de sedimentos arenoquartzosos do quaternário de origem marinha. Sem estrutura definida, possuem textura arenosa com coloração variando de cinza claro a bruno-amarelado-claro. Ocorrem em relevo plano a suavemente ondulado. Areias quartzosas marinhas hidromórficas álicas se diferenciam da anterior por apresentarem o lençol freático muito próximo à superfície na maior parte do ano. Aparecem ao longo da planície costeira associadas aos depósitos marinhos como, por exemplo, as praias. As encontramos ao norte da bacia de Ratones, onde se desenvolve a formação de restinga arbórea.

6.1.3.3. Gley - Gleyssolos

São solos hidromórficos, mal drenados, medianamente profundos e caracterizados pela presença de um horizonte gley dentro dos 60 cm a partir da superfície, desenvolvidos em sedimentos depositados no quaternário,

ocupando áreas planas sujeitas à inundação. Possuem má drenagem e apresentam elevada saturação de sódio próximo ao horizonte C, com textura predominantemente argilosa. São encontrados na planície costeira. Aparecem nas áreas de transição de manguezal para restinga, sendo muito frequentes em boa parte da planície das bacias.

6.1.3.4. Areias quartzosas hidromórficas - Neossolos

Solos essencialmente quartzosos, de textura arenosa, imperfeitamente drenados e com lençol freático próximo à superfície. Possuem cores acinzentadas, bruno-amareladas ou mosqueadas no horizonte subsuperficial. São encontrados em relevos planos e suavemente ondulados na planície costeira. Aparecem associados aos solos gley.

6.1.3.5. Solos indiscriminados de mangues

Solos halomórficos, constantemente alagados, que ocorrem nas planícies costeiras, localizadas nas proximidades das desembocaduras de rios, nas reentrâncias da costa e margens de lagunas influenciadas pelas marés. Apresentam alguns horizontes gleizados, com elevados teores de sais marinhos e decompostos de enxofre e possuem profundidade variável. De modo geral não apresentam diferenciações entre horizontes, a não ser nas áreas marginais, onde se percebe o desenvolvimento do horizonte A. São inviáveis para qualquer utilização agrícola e urbana, e são setores de acumulação de sedimento e de encontro de águas doces e marinhas, com constante alagamento. São os mais expressivos da UC, associados diretamente às planícies de maré.

6.1.4. Aspecto da Geomorfologia na Bacia Hidrográfica de Ratonés

A geomorfologia reflete a esculturação e as formas da paisagem que são dinamicamente efetuadas através da atuação de inúmeros mecanismos ou processos geomórficos, os quais são iniciados e desenvolvidos pela ação de determinadas agentes escultores; dentre esses se destaca a água, considerado o mais importante modelador de paisagem, o agente 'geomorfo universal'. Além da água outros agentes também atuam na edificação ou destruição das formas de relevo, como os ventos, as marés, as ondas e correntes, o gelo, as lavas e os agentes biológicos representados pelo homem e outros organismos.

Neste capítulo, objetiva-se identificar as principais características do relevo, bem como a compartimentação geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Ratonés. As informações referentes a geomorfologia da Bacia Hidrográfica de Ratonés, foram cedidas pela Estação Ecológica de Carijós.

As unidades geomorfológicas mais representativas, existentes na área da Bacia Hidrográfica estão representadas no Mapa 02 (Aspecto da Geomorfologia da Bacia Hidrográfica de Ratonés).

De acordo com os Estudos Ambientais da Grande Florianópolis, elaborado pela equipe técnica da Divisão de Geociências da Fundação IBGE, a heterogeneidade litológica da área em estudo, representada por um complexo ígneo ácido e intermediário e rochas metamórficas cristalinas, preponderando as ígneas sobre as metamórficas (granitos, riolitos e intrusões), associada lateral e verticalmente aos sedimentos quaternários depositados em ambientes diversificados como lacustre/paludais, marinhos, eólicos, torrenciais e fluviais, se reflete na grande variedade de formas de relevo encerradas em dois domínios morfoestruturais: Embasamento em Estilos Complexos (unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense), e Acumulações Recentes (unidade geomorfológica Planície Marinha).

Os domínios morfoestruturais organizam a causa de fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos de geologia com os elementos

geotectônicos, os grandes arranjos estruturais e, eventualmente, a predominância de uma litologia. Fatores paleo-climáticos são também intervenientes na definição dos arranjos regionais de relevo, encerrados nos domínios morfoestruturais.

Os domínios morfoestruturais comportam por sua vez, conjuntos de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus modelados, resultado da atuação de diversos processos morfogenéticos. Esses conjuntos formam as unidades geomorfológicas que constituem o táxon na classificação de relevo adotado. Cada unidade geomorfológica evidencia processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados das demais.

O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial na medida em que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

A convergência de muitos indicadores, coerentes entre si, é instrumento adequado para a separação das unidades geomorfológicas, desde que apenas um único indicador, em geral, é insuficiente para definir uma evolução geomorfológica complexa. Estas unidades não têm dimensão prefixada, mas procura-se evitar a microcompartimentação, já dificultada pelo próprio princípio taxonômico adotado desde que a divisão de uma unidade geomorfológica cairia sobre uma ordem de grandeza menor.

Uma unidade geomorfológica pode ser tomada como base de uma divisão fisiográfica, quando considerada a interação dos elementos constituintes de sua paisagem como solo, clima e vegetação.

De acordo com os Estudos Ambientais da Grande Florianópolis, elaborado pela equipe técnica da Divisão de Geociências da Fundação IBGE, a heterogeneidade litológica da área em estudo, representada por um complexo ígneo ácido e intermediário e rochas metamórficas cristalinas, preponderando as ígneas sobre as metamórficas (granitos, riolitos e intrusões), associada lateral e verticalmente aos sedimentos quaternários depositados em ambientes diversificados como lacustre/paludais, marinhos, eólicos, torrenciais e fluviais,

se reflete na grande variedade de formas de relevo encerradas em dois domínios morfoestruturais: Embasamento em Estilos Complexos (unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense), e Acumulações Recentes (unidade geomorfológica Planície Marinha).

Os domínios morfoestruturais organizam a causa de fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos de geologia com os elementos geotectônicos, os grandes arranjos estruturais e, eventualmente, a predominância de urna litologia. Fatores paleo-climáticos são também intervenientes na definição dos arranjos regionais de relevo, encerrados nos domínios morfoestruturais.

Os domínios morfoestruturais comportam por sua vez, conjuntos de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus modelados, resultado da atuação de diversos processos morfogenéticos. Esses conjuntos formam as unidades geomorfológicas que constituem o táxon na classificação de relevo adotado. Cada unidade geomorfológica evidencia processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados das demais.

O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial na medida em que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

A convergência de muitos indicadores, coerentes entre si, é instrumento adequado para a separação das unidades geomorfológicas, desde que apenas um único indicador, em geral, é insuficiente para definir uma evolução geomorfológica complexa. Estas unidades não têm dimensão prefixada, mas procura-se evitar a microcompartimentação, já dificultada pelo próprio princípio taxonômico adotado desde que a divisão de uma unidade geomorfológica cairia sobre uma ordem de grandeza menor.

Uma unidade geomorfológica pode ser tomada como base de uma divisão fisiográfica, quando considerada a interação dos elementos constituintes de sua paisagem como solo, clima e vegetação.

6.1.4.1. Domínio Morfoestrutural Embasamento em Estilos Complexos

Corresponde a núcleos de rochas proterozóicas e paleozóicas do embasamento cristalino, constituídos basicamente por granitóides.

O controle tectónico que condicionou a evolução do relevo é evidenciado pela abundância de sulcos e vales estruturais profundos orientados predominantemente no sentido NE-SW e direções N7NE-SW e N-S, condicionando a disposição da rede hidrográfica e por conseguinte a evolução dos modelados.

As Serras do Leste Catarinense constituem, a única Unidade Geomorfológica que ocorre na área de estudo.

a) Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense

Constituída por uma seqüência de serras dispostas entre si, de forma paralela e/ou sub-paralela, que conferem ao relevo da unidade um aspecto semelhante às cristas apalacheanas.

As cristas são orientadas segundo antigas zonas de fraturas de embasamento ou ainda segundo falhas mais jovens relacionadas ao mecanismo de “rifteamento” do Atlântico Sul. A orientação mais notável é no sentido NE-SW.

As serras se apresentam gradativamente mais baixas em direção a linha de costa, onde, não raro, terminam em costões e pontais rochosos. Os terminais rochosos serviram de âncora à sedimentação extensiva que atingiu o litoral meridional do Brasil durante o Quaternário.

As condições estruturais condicionaram a intensa dissecação do relevo; os interflúvios são geralmente convexos e estreitos, na forma de cristas alongadas, e as vertentes de forte declividade (de 45 a 75%) sulcadas e interrompidas por rupturas de declive. A declividade acentuada das vertentes determina a ocorrência ocasional e localizada de movimentos de massa do tipo

solifluxão e deslizamentos.

O escoamento superficial difuso promove o carreamento do material de menor granulometria. Como consequência desta lavagem do horizonte superficial do solo, as vertentes exibem freqüentemente blocos e matacões graníticos.

Nas áreas ocupadas por pecuária, o pisoteio do gado forma terracetes nas vertentes; dependendo do grau de intemperismo e dos processos morfogenéticos atuantes, estes terracetes podem evoluir para sulcos, ravinas e/ou nichos erosivos.

A Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense é uma das áreas mais fracamente povoadas, em virtude principalmente das condições adversas à ocupação proporcionada por um relevo fortemente dissecado.

A atividade agrícola é inibida pela reduzida espessura do solo, aliada a elevada pedregosidade e declividade das vertentes. Os pequenos e descontínuos terraços fluviais que aparecem no alto curso de alguns rios que drenam esta unidade, se constituem num exemplo de utilização adequada destes modelados que, em função de suas características morfopedológicas, foram áreas excessivamente cultivadas.

É comum a ocorrência de Solos Litólicos, normalmente associados à pedregosidade na superfície e/ou massa do solo. Além dos Litólicos, ocorrem também Podzólicos Vermelho-Amarelos + Podzólicos Vermelho-Amarelos Escuro, Vermelho-Latossólico e Cambissolos. São encontradas as seguintes unidades geomorfológicas:

- **Modelado de Dissecação**

Sendo fluvial e/ou pluvial que não obedece necessariamente a controle estrutural. De acordo com as formas dominantes do relevo, os modelados de dissecação são classificados em:

- Morraria (outeiro) - Dissecação com vales pouco encaixados, mais fechados e com amplitudes altimétricas maiores que no colinoso, constituindo elevações com vertentes convexa-côncavas,

conformando pequenos morros, cuja altitude média varia entre 50 e 100 metros.

- Montanhas - Dissecação com vales bem encaixados, fechados, podendo ocasionalmente conter (vales) terraços alveolares: interflúvios angulosos e vertentes com diferentes graus de inclinação, por vezes desdobradas em patamares. As amplitudes altimétricas superiores a 200m conferem a qualificação de montanhas às elevações aí existentes.

- **Suíte Intrusiva Pedras Grandes**

Esta unidade corresponde a corpos graníticos, representado pelo granito Florianópolis, que aparecem com pouca expressão somente na Gleba de Ratores sobre o morro do Sambaqui, representando apenas 0,29% dessa área. Esta unidade geomorfológica está inserida nas Serras do Leste Catarinense, que formam as partes mais elevadas da bacia hidrográfica.

6.1.4.2. Domínio Morfoestrutural das Acumulações Recentes

As planícies que se constituem na forma dominante de relevo, foram modeladas em sedimentos arenosos e areno-argilosos, com níveis de cascalho fino e grosso localizados, depositados durante os episódios relacionados às oscilações climáticas quaternárias.

Os ambientes marinhos, lacustres, eólicos, fluviais e de leques aluviais que determinaram as condições deposicionais vigentes à época, ocorrem isoladamente ou se justapõem. A Unidade Geomorfológica corresponde a Planícies Marinhas.

a) Unidade Geomorfológica Planícies Marinhas

Compreende todo o conjunto de formas de relevo associadas aos

sedimentos transportados e depositados sob o regime praias pela ação das ondas, correntes e marés e ainda os campos de ante-dunas ativas e estabilizadas associadas aos regimes dos ventos litorâneos e as áreas de acumulação lacustre.

Os modelados são exclusivamente de acumulação sobre sedimentos arenosos predominantemente marinhos e secundariamente flúvio-marinhos, em diferentes graus de diagênese.

Ao longo de toda a sua extensão, a geomorfologia desta unidade é diversificada ocorrendo concomitantemente, penínsulas, pontais, enseadas e baías entre as quais se desenvolvem baixadas litorâneas descontínuas e planícies arenosas que abrigam também as praias.

A ação das marés altera constantemente os perfis praias, condiciona os débitos fluviais e sujeita este geossistema a uma morfodinâmica extremamente forte com movimentos de massa generalizadas e constantes.

As formas de relevo ocorrentes assim como o desenho do litoral, são resultantes dos episódios climáticos quaternários que determinavam a migração ora para leste, ora para oeste, da linha de costa; essa migração acarretava uma mudança consubstancial nos sistemas morfogenéticos atuantes.

A retificação da linha de costa a partir do Quaternário, foi efetuada pela ação das variações eustáticas e favorecida pela presença de inúmeras ilhas e pontais rochosos. Além de área-fonte dos sedimentos, estas ilhas e pontais serviam de ponto de amarração da sedimentação extensiva que afetou o litoral durante o Quaternário.

Em decorrência dessa sedimentação extensiva se desenvolveram planícies de restinga e terraços de construção marinha (wave built terraces) que se constituem nas formas de relevo mais comuns da Unidade Geomorfológica Planícies Marinhas.

Os cordões praias cuja coalescência propicia o aparecimento das planícies de restinga. se apresentam como uma sucessão de cristas e cavados (*slikke & shorre*) muito comuns nas localidades de Daniela, Jurerê e

Canasvieiras, dispostos paralelamente uns em relação aos outros e em relação a praia atual. As cristas exibem freqüentemente retrabalhamento eólico, enquanto os cavados têm aspecto brejoso e paludal, abrigando estreitos e alongados cursos d'água. Em muitos pontos os cordões praias só puderam ser identificados através de fotografias aéreas e imagens de radar e/ou satélites. Muitas ocorrências já tiveram suas características originais alteradas artificialmente, sobretudo pela expansão urbana.

Os campos de ante-dunas são alimentados pelos feixes de restinga dissipados e pelas areias praias. Os ventos que remobilizam as areias são provenientes de diferentes direções; os de nordeste são mais freqüentes, enquanto os de sul, apesar de menos constantes, e ocorrerem num menor número de dias, tem atuação significativa mercê de sua elevada capacidade de transporte.

As formações superficiais encontradas nesta unidade são de textura predominantemente arenosa e correspondem a solos do tipo Areia Quartzosa, Quartzosa Marinha e/ou Hidromórfica além de Podzol Hidromórfico. Trata-se de solos de baixa fertilidade natural e muito suscetíveis a erosão.

A questão da ocupação dos modelados eólicos, na porção da Unidade Geomorfológica Planícies Marinhas, é complexa e problemática. Como ocorrem contudo situações anômalas, é absolutamente correto impor, através de instrumentos Legais, a restrição de uso sobre os modelados eólicos mesmo os herdados, visto que a ação antrópica poderá reativá-los.

A planície de maré constitui o último grupo de feições geomorfológicas encontrada nesta unidade; localizada junto à foz do rio Ratoles dentre outros; sua principal característica é a presença de um solo tipo vasoso, rico em matéria orgânica e que propicia o desenvolvimento de uma vegetação típica, cuja composição varia em função da distribuição geográfica. A sua localização revela as condições nas quais as planícies de maré melhor se desenvolvem: pouca declividade do fundo oceânico, o que facilita o ingresso da água salgada associada a baixos níveis de energia cinética.

Os ecossistemas que aparecem nas áreas mais baixas da bacia estão

inseridos na unidade geomorfológica planície costeira. Estes são resultados de episódios ligados às flutuações climáticas e do nível médio do mar a partir de processos de acumulação marinha, fluvial e lagunar ao longo do Quaternário. A topografia dominante do relevo da bacia é plana, com as cotas altimétricas variando de 1 a 5 m, onde se encontram os terraços mais elevados. De acordo com a característica dominante do relevo e com a natureza dos sedimentos que os constituem os modelos de acumulação são classificados em:

- **Planície de Maré**

Esta unidade é a mais significativa aparecendo em uma situação geomorfológica específica, junto à foz dos rios que passam pela planície costeira, como os Rios Ratonés, Papaquara, Pau do Barco e Maçonaria. Apresenta solos com alta salinidade e ricos em matéria orgânica, compostos pela vegetação típica de manguezal, adaptada a interferência direta das marés. Estes solos hidromórficos apresentam sérias restrições de uso e ocupação.

- **Planície de Restinga**

A evolução desta unidade é resultado das diversas fases de transgressão e regressão marinha, favorecendo a sedimentação extensiva no desenvolvimento dos feixes de restinga e terraços marinhos. Neste complexo podemos observar cordões arenosos retrabalhados pela ação eólica, que têm a mesma forma da enseada atual da praia de Jurerê. Estes cordões formam as cristas praias ou cordões de restinga. Sobre os solos arenosos desta unidade, desenvolve-se uma formação de restinga arbórea que esconde os cordões, representa 8,04%.

- **Planície Lacustre**

São sedimentos representados por areias siltico argilosas, inconsolidados mal selecionados, com laminação plano paralela incipiente, de cores em tons de cinza a creme, freqüentemente ricos em matéria orgânica, de

caráter flúvio-lagunar. São oriundos de assoreamento de lagunas costeiras ou estão associados ao antigo fundo da baía. Estes depósitos aparecem muito bem caracterizados, no setor SW da Gleba Ratoles, onde se desenvolve a vegetação de transição de manguezal para restinga. São áreas sujeitas às inundações pela proximidade dos cursos de água, onde se encontram solos hidromórficos.

- **Rampas de Dissipação**

Superfície rampeada com declividade variável em torno de dez graus (10°), formadas da dissipação de dunas de captação. Presença de materiais intemperizados oriundos das vertentes cristalinas.

- **Rampas Colúvio-Eluviais**

Superfície rampeada constituída basicamente por sedimentos areno-argilosos com grânulos e seixos de litologias predominantemente quartzíticas, depositados em fluxos de regime torrencial.

- **Planície fluvial**

Constituída basicamente solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente fluvial.

- **Planície flúvio-lacustre**

Constituída basicamente solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente fluvial e lagunar.

6.1.5. Aspecto Climático na Bacia Hidrográfica de Ratonés

O clima é outro fator natural que, direta ou indiretamente, influencia na análise de suscetibilidade de determinadas áreas ao uso e ocupação urbana. Com relação ao solo, a chuva intensa exerce influência bastante expressiva. O efeito erosivo das gotas de chuva dá-se com a desagregação, o transporte através do salpicamento e o escoamento superficial das partículas do solo, assim, a erosão.

Situada na costa subtropical do Brasil, abaixo do Trópico de Capricórnio, a Ilha de Santa Catarina apresenta características climáticas inerentes a sua posição geográfica e a influência amenizadora da maritimidade que desempenha um papel regulador, diminuindo contrastes térmicos (Caruso, 1983; Nimer, 1979).

O clima da Ilha de Santa Catarina, conforme, é classificado como clima tropical sempre úmido com verões quentes.

A dinâmica atmosférica na Ilha de Santa Catarina ocorre por influência de duas massas de alta pressão: o anticiclone polar, centro de ação das massas polares móveis (mPa - fria e úmida) e o anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul, centro de ação da massa Tropical Atlântica (mTa - quente e úmida).

Neste trabalho utilizaram-se, a seguir, dados da estação meteorológica do município vizinho, São José, (cedidos pela Estação Ecológica de Carijós - ESEC) para caracterização climática da área em estudo.

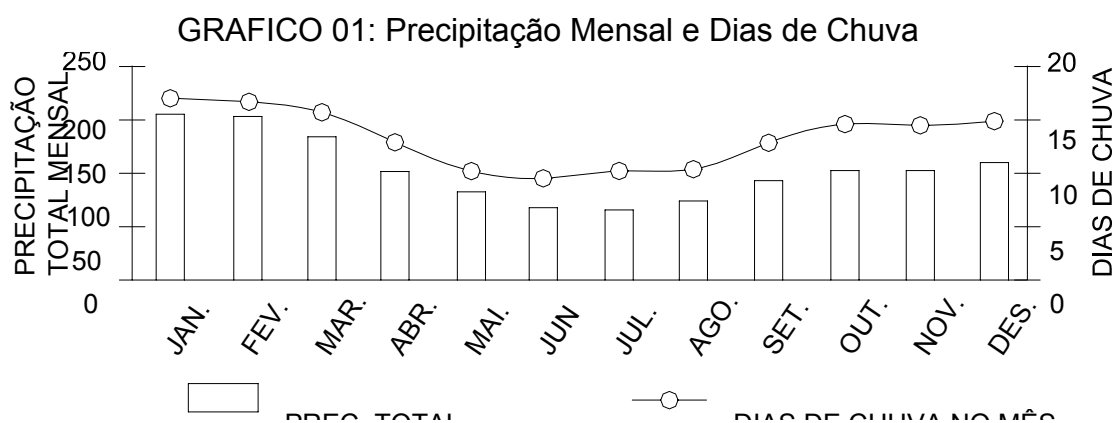
Restringindo-se à Bacia de Ratonés, segundo o critério de classificação climática proposto por KOPPEN o clima é do tipo Cfa-Mesotérmico úmido, situada em zona intermediária subtropical, com chuvas distribuídas uniformemente durante todo o ano, sem estação seca definida e verão quente. Já de acordo com Nimer o clima desta região seria do tipo sub-quente, o que significa dizer que a média do mês mais frio oscila entre 15° e 18°C. Como existem registros de ocorrência da média do mês mais frio entre 12° e 15°C,

convém destacar que o tipo sub-quente é o que predomina, com ocorrência têmporo-espacial mais restrita do tipo climático mesotérmico-brando.

O ritmo climático da região é determinado pela Massa de Ar Tropical Atlântica (mTa), identificada pela presença dos ventos Norte (N), Nordeste (NE) e Noroeste (NW) e pela Massa Polar Atlântica (mPa) reconhecida pela presença dos ventos Sul (S) e Sudeste (SE); o encontro dessas duas grandes massas de ar resulta na formação da Frente Polar Atlântica (fPa). A atuação da fPa caracteriza o estado de tempo atmosférico popularmente conhecido como “lestada”, além de praticamente determinar o ritmo dos climas na maior parte do ano.

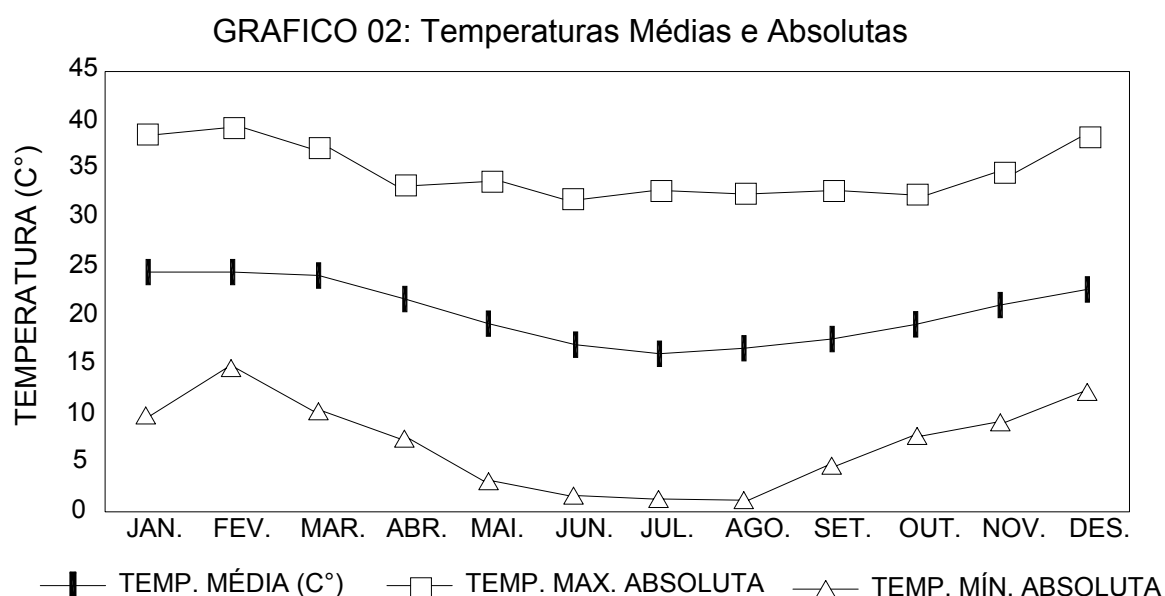
Os dados coletados no CLIMERH (cedidos pela Estação Ecológica de Carijós - ESEC) são referentes às médias mensais máximas e mínimas das condições meteorológicas para Ilha de Santa Catarina.

Os valores das precipitações são de 192.1 mm no verão e 81.6 mm no inverno, com média anual de 1.560,5 mm, temperaturas médias de 24.6 °C no verão e 16.3 °C no inverno. Os valores médios para a umidade relativa são de 83.8% na primavera e 80.1% no verão, os de velocidade média mensal do vento giram em torno de 11 km/h e os de evapotranspiração são de 102,4 mm no verão e 67,6 mm no inverno.



(Fonte: CLIMERH – EPAGRI). Estes valores correspondem a uma média de 85 anos apresentando o maior valor em janeiro e o menor em julho. Interessante notar que existe a relação direta com a quantidade de dias de chuva.

Os tipos de precipitação mais freqüentes na área de estudo são as chuvas frontais, formadas pelo choque de frentes quentes e principalmente frentes frias, chuvas orográficas associadas às formas mais salientes do relevo e chuvas convectivas relacionadas com as altas temperaturas do verão, comuns nos finais de tarde. Estas condições climáticas com elevadas precipitações e temperaturas no verão, associadas aos altos índices de umidade o ano inteiro, possibilitam na Ilha de Santa Catarina o desenvolvimento de vários ecossistemas associados aos Domínios da Mata Atlântica, destacando a presença de manguezais e restingas que aparecem no interior da UC.



(Fonte: CLIMERH – EPAGRI). Estes valores correspondem a uma média de 84 anos, com os valores mais altos nos meses de janeiro e fevereiro e os menores nos meses de julho e agosto. Pode-se observar a grande amplitude térmica dos valores absolutos.

É importante salientar que estes valores médios servem para caracterizar o clima, não representando as intensidades reais destes fenômenos ao longo do tempo e do espaço geográfico que ultrapassam estas médias ao longo dos eventos meteorológicos.

Tabela 01: Resumo dos Parâmetros Climatológicos (CLIMERH — EPAGRI)

Mes	Temperatura (°C)					Precipitação (mm)		Dias de chuva	Umidade Relativa (%)	Evapo Transpiração (mm)
	Média	Max. Abs	Min. Abs	Média Máx	Média Min	Total	Max 24 hs			
Jan	24,4	38,2	10	28,1	21,6	192,1	55,4	16,7	81,2	102,4
Fev	24,6	38,8	14,8	28,4	21,7	187,6	59,8	16,3	82	91,9
Mar	24	36,9	10,2	27,8	21,1	169,3	52,9	15,6	82	95,3
Abr	21,8	33,3	7,7	25,6	16,8	128,2	40,3	12,7	81,9	87,5
Mai	19,4	33,5	3,3	23,4	16,4	106,3	46,9	10,1	82,4	77
Jun	17,1	32	1,7	21,4	14,3	85,1	30	9,6	83,3	67,6
Jul	16,3	32,7	1,4	20,4	13,3	81,6	30,3	10,2	83,5	70
Ago	16,8	32,5	1,3	20,7	13,9	93,5	32	10,4	83,1	76,8
Set	17,8	32,9	4,9	21,2	15,1	115,1	37,6	13,1	83,1	79,2
Out	19,3	32,5	7,8	22,6	16,7	131,2	37,7	14,5	83,8	93,2
Nov	21,2	34,8	9,4	24,5	16,3	131,5	47,3	14,3	80,1	101,6
Dez	23	38,2	12,5	26,5	20,1	139,1	46	14,9	80,1	11,9
Ano	84	68	67	84	85	85	65	57	81	79

(Fonte: CLIMERH — EPAGRI)

6.1.6. Aspecto da Hidrografia na Bacia Hidrográfica de Ratonés

Os aspectos Hidrográficos refletem características da rede de drenagem, por sua vez, influenciada pela declividade e pelo substrato rochoso. Quanto mais difícil for a infiltração da água, maior o escoamento superficial, o que conseqüentemente levará a uma maior esculturação dos canais. Isso pode explicar a relação entre densidade de drenagem e sua influência no potencial erosivo de uma bacia hidrográfica.

A hidrografia é um elemento essencial da paisagem que por suas implicações ecológicas, refletem diretamente na degradação do solo, requerendo atenção especial na análise ambiental.

As informações contidas neste capítulo, foram cedidas pela Estação Ecológica de Carijós/SC – IBAMA e complementadas por pesquisa bibliográfica.

O Rio Ratonos, principal rio da bacia hidrográfica, deságua em forma de estuário, na enseada de Ratonos, delimitada pelo Pontal da Daniela. Possuía aproximadamente 16,34 km (1938) de extensão, uma média de 02 metros de profundidade, podendo-se encontrar poços junto às curvas meândricas de até 08 metros de profundidade, tendo em média 15 metros de largura ao longo de seu leito principal. Dados resultantes de levantamento em 1978 indicam que a bacia apresentava aproximadamente 12,46 km de extensão, 1,0 metro de profundidade e largura média superior a 20,0 metros ao longo de seu leito principal. Segundo dados expressos pelos operadores das máquinas que realizaram o trabalho de abertura dos grandes canais no Ratonos, as retificações eram realizadas com 22,00 metros de largura por 2,50 metros de profundidade.

A bacia hidrográfica limita-se ao Sul, com o Morro do Milhas, confrontando de um lado com a Costa da Lagoa e do outro, com a vertente da Bacia do Saco Grande; a Oeste, com o Morro da Virgínia, Morro Praia Comprida e Morro do Ribeirão das Pedras, cujo maciço confronta com as vertentes do Cacupé, Santo Antônio de Lisbôa, Sambaqui e Barra do Sambaqui; a Leste, com o Morro de Ratonos, Morro do Macacú, ligados por interflúvio anguloso secundário, confrontando com as vertentes do Morro do Rio Vermelho, Morro da Várzea, Morro das Aranhas, Morro do Boa Vista e Morro do Maurício. Ao Norte, limita-se com a Planície Marinha Sedimentar, Morro do Forte e Morro de Jurerê.

As microbacias naturais do Rio Ratonos estão assim distribuídas: as cabeceiras do SuL são formadoras do Rio Ratonos; as cabeceiras do Oeste, são formadoras dos Rios das Pedras, Ribeirão da Capela e Rio do Veríssimo; a

Leste, são formadoras dos Rio da Costa, Ribeirão Vargem Pequena, Ribeirão Tajuba, Rio da Palha e Rio Papaquara ou Cachoeira.

As microbacias antropizadas. e modificadas por captura através de retificação de canais, após os trabalhos do DNOS são: a Oeste, o Rio das Pedras, o Ribeirão da Capela, e a implantação do Canal das Piçarras;. ao Norte, o Rio do Faustino com implantação de Canal ligando ao Rio do Pompilio; a Leste, o Rio Papaquara e o Rio do Bráz, com a implantação do Canal Papaquara; e os afluentes a montante do Ribeirão Vargem Pequena, foram capturados para o Ribeirão Tajuba, com a implantação do Canal de mesmo nome.

Os rios formadores dessa bacia são característicos de planície litorânea, onde predominam os processos de erosão lateral e de acumulação. Apresentam-se com potencial de erosão regressiva em função das altas declividades a montante. A maior parte da área descaracterizada encontra-se em planície fluvial, dentro do domínio morfoestrutural de acumulações recentes, representado pela acumulação e sedimentação resultante da atividade do Rio Ratoles e de seus contribuintes.

Nas margens do Rio Ratoles e afluentes, ocorrem áreas de planície de maré, com influência do ingresso da água do mar, apresentando, por conseqüência solos predominantemente alomórficos, geralmente cobertos por vegetação típica de manguezal. Junto à planície sedimentar, decorrente da diminuição da velocidade de suas águas, tendem aumentar os processos de acumulação e, a partir de então, a erosão lateral toma-se fator dominante na formação dos vales de fundo chato, notadamente nas porções médias de seus cursos.

Dessa forma, o acúmulo de material sedimentável promove a formação de várzeas, em função da tendência que o curso d'água tem de equilibrar a força viva em relação ao declive, por meio do prolongamento do seu curso. Este processo de acumulação encontra reforço pela coincidência de planícies Flúvio-Lacustre, Planícies Lacustres e Planícies de Marés, homogeneizando seus efeitos na conformação geral da paisagem. O resultado dessa

acumulação é a formação de uma extensa área plana, de aparência uniforme, onde a capacidade dos rios, da maré e do próprio aquífero subterrâneo, se toma difusa, fato este comprovado pela diversidade de formações vegetais que se sobrepõem ao longo desta planície de acumulações recentes, assim como, nos ambientes de transição junto as encostas.

Notadamente, a atividade de maior impacto sobre o funcionamento do sistema hídrico da região foi a implantação das obras de drenagem e contenção de marés (1949-63), implantando extensa rede de canais, retificando rios e construindo comportas de contenção de marés (1961-65), além da construção das rodovias e vias de acesso que interromperam o direcionamento natural de águas e demais constituintes

Tais transformações, somadas ao crescimento desordenado de vários pequenos núcleos populacionais, com o conseqüente aumento do lançamento de esgoto sanitário sem tratamento prévio, vêm colocando em risco os processos ecológicos determinantes da qualidade ambiental de toda a Bacia Hidrográfica. A dinâmica deposicional da planície de inundação foi fortemente alterada pela retificação dos cursos principais e pela construção de canais artificiais e abertura de valas de drenagem, quebrando a dinâmica deposicional daquele sistema hídrico comprometendo sériamente o equilíbrio morfodinâmica das áreas a jusante.

Em função da baixa declividade da planície sedimentar, o escoamento das águas é lento, no sentido Sul/Norte.

O nível do manancial subterrâneo da bacia é raso, podendo variar entre 0,50 e 1,0 metros de profundidade.

Os processos de transporte e acumulação de sedimentos encontram-se em desequilíbrio em função da redução da cobertura vegetal. Os fenômenos erosivos são intensificados, aumentando o volume de material carregado pelas águas de montante, para o leito dos rios, acelerando o processo de assoreamento de leitos, constituindo os depósitos aluvionares. A abertura de acessos e ruas sem calçamento, e até mesmo a implantação das rodovias

pavimentadas acarretou transporte de sólidos para a rede de drenagem da bacia.

O assoreamento reduziu gradativamente a capacidade de vazão do rio, ocasionando alagamento sazonais. As canalizações e retificações realizadas pelo extinto DNOS, apenas transferiram os problemas para outros locais. A abertura de valas retificadoras de cursos d'água, de forma inadequada, tende a acelerar o transporte sólido pelos rios, indo se acumular em outros pontos. O transporte de material sólido nos rios decorrente do processo de erosão laminar dos solos desnudos, apenas agravou os alagamentos que se pretendia evitar.

O acúmulo de sedimentos no Rio Ratonés se deu de forma mais intensa nas zonas de decantação (trechos com baixa velocidade), sendo notável a quantidade de material existente a montante da ponte da Rodovia SC 401 e Comporta C1, justamente, pelo barramento criado com a instalação da mesma. Este acúmulo de sedimentos eleva as águas do Rio Ratonés, exercendo um represamento dos demais contribuintes em sua foz. Desta forma, as propriedades que margeiam as microbacias, a montante, passam a ter suas superfícies inundáveis.

Na realidade o que ocorre é o gradual aumento da vazão com o aumento do nível d'água proveniente de uma onda de enchente. Durante as enchentes, dá-se o alargamento de extensas áreas com o conseqüente amortecimento dos picos de enchentes. A capacidade de vazão do atual sistema está comprometida devido ao assoreamento das calhas dos rios, o que determina com que o excedente extravase para as terras adjacentes, alagando uma grande área.

Conforme CUNHA (1998) e FIDELIS (1998), de uma forma geral as retificações e assoreamentos romperam a seqüência natural dos rios mudando o nível de base local, alterando a forma dos canais e os processos erosivos. Os impactos ambientais não ocorreram somente no local, e sim ao longo da calha fluvial e seus afluentes, alterando a biota associada aos rios. Depois de terem passado por processos erosivos acelerados, atualmente os rios dentro da bacia

de Ratores encontram-se relativamente estáveis, mas ainda em processo de assoreamento.

Dentro da bacia de Ratores os principais rios são: Rio Ratores, (com Retificação do Rio Ratores denominado Canal das Comportas), Rio Papaquara e Rio Veríssimo. Os únicos cursos não retificados, e que se mantêm em estado natural dentro da Bacia são o Rio Veríssimo e parte do Rio Ratores que vai da coroa do bicudo a sua foz.

As alterações promovidas por estas obras resultaram em vários canais retelinizados que, atualmente, sofrem com processos pontuais de erosão nos taludes.

TABELA 02: Principais Rios da Bacia de Ratores

Nome do Rio	Comprimento do curso de água dentro da UC (m)
Rio Ratores	3.069
Canal das Comportas	1.628
Rio Papaquara	443,96
Rio Veríssimo	4.064

6.1.7. Aspecto da Vegetação na Bacia Hidrográfica de Ratores (recobrimento superficial)

A vegetação (cobertura vegetal) é um fator importante na manutenção de áreas para recursos naturais renováveis. Além de exercer papel essencial na manutenção do ciclo da água, protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, aumentando a porosidade e a permeabilidade do solo através da ação das raízes, reduzindo o escoamento superficial, mantendo a umidade e a fertilidade do solo pela presença de matéria orgânica, etc. A proteção dada ao solo pela mata nativa resulta em menores perdas de solo e maior capacidade de retenção de água, especialmente quando comparada ao solo desnudo ou sob culturas anuais.

As informações contidas neste capítulo, foram cedidas pela Estação Ecológica de Carijós e complementadas por pesquisa bibliográfica.

A cobertura vegetal da Bacia é em grande parte formada por áreas de manguezal, com alguns trechos cobertos por vegetação de restinga, banhado e vegetação de transição de manguezal para restinga.

O Mapa 03 (Aspecto da Vegetação na Bacia Hidrográfica de Ratonés - recobrimento superficial), elaborado pela Estação Ecológica de Carijós - IBAMA, representa a vegetação (recobrimento superficial) existente na bacia hidrográfica de Ratonés.

6.1.7.1. Manguezal

Os manguezais são ecossistemas situados entre a terra e o mar, característicos de solos lodosos salgados e de baixa declividade, que sofrem influência das marés, e são comumente encontrados em baías, reentrâncias do mar e desembocaduras dos rios, predominantemente nas zonas tropicais e com menor importância nas zonas subtropicais (Souza Sobrinho et alii, 1969).

Estes ecossistemas possuem uma grande importância ecológica devido as suas altas taxas de produção de biomassa, a qual é incorporada na cadeia trófica através dos processos de decomposição da matéria orgânica. Os nutrientes disponibilizados por este processo são, muitas vezes, exportados para os ecossistemas marinhos, fertilizando as águas costeiras (Panitz, 1993; Schaeffer-Novelli, 1995).

O manguezal encontra no Estado de Santa Catarina seu limite sul de ocorrência na costa atlântica, sendo a região de Laguna a que apresenta as últimas formações com indivíduos de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* (Schaeffer-Novelli, 1995).

A cobertura vegetal dos manguezais existentes na Ilha de Santa Catarina é muito homogênea, apresentando uma baixa diversidade de espécies arbóreas, predominando três delas: *Rizophora mangle* (mangue-

vermelho), esta em seu limite sul de ocorrência, *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Avicennia schaueriana* (siriuba), em ordem crescente de abundância, onde a última, destacando-se no dossel, imprime a aparente homogeneidade destes bosques (Reitz, 1961; Souza Sobrinho et alii, 1969).

Além destas espécies arbóreas típicas, ocorre, entremeando as árvores, a *Spartina alterniflora* (praturá), constituindo a espécie mais expressiva do extrato herbáceo. Nas áreas de transição do manguezal para terra firme, encontram-se outras espécies como *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue ou avencão), *Juncus acutus* (junco), *Hibiscus tiliaceus* (algodoeiro) e *Annona glabra* (corticeira), além de outras menos frequentes (Souza Sobrinho et alii, 1969).

Estas espécies, de uma forma geral, apresentam um padrão de distribuição ao longo das áreas de manguezal. Diferenças no período e na frequência da inundação pela maré, no aporte de água doce, no tipo de substrato e no grau de energia ambiental a que o local está exposto, definem fatores limitantes a suas ocorrências (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

6.1.7.2. Restinga

A vegetação de restinga ocorre em superfícies baixas ou levemente onduladas, com suaves declives rumo ao mar, caracterizadas por solos arenosos, pobres em matéria orgânica.

As restingas são caracterizadas, em geral, por superfícies baixas e levemente onduladas, com suaves declives rumo ao mar (SUGUIO & MARTIN, 1990). Os ecossistemas de restingas são caracterizados por solos pobres em argila e matéria orgânica.

Utiliza-se na presente descrição, a classificação adotada pela Resolução do CONAMA nº 261/99, discutida por FALKENBERG (1999), por esta incidir diretamente sobre estas formações vegetais no estado de Santa Catarina, ao definir vegetação de restinga como um conjunto de ecossistemas

que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços (...) compreendendo formações originalmente herbáceas, subarbustivas, arbustivas ou arbóreas, que podem ocorrer em mosaicos e também possuir áreas ainda naturalmente desprovidas de vegetação.

Apresenta-se a seguir uma caracterização principais formações, existentes na Restinga:

a) Herbácea e/ou pastagem - formação apresentando uma relativa baixa diversidade de espécies, subdivide-se, de acordo com o ambiente que ocupa, em:

b) Vegetação de praias e dunas frontais - correspondendo à vegetação situada mais próxima do mar, representada por espécies herbáceas providas de estolões ou rizomas, que se fixam na areia formando agrupamentos esparsos e touceiras, podendo ocorrer até subarbustos, destacando-se *Ipomea pesca prae* (batateira-da-praia), *Canavalia rosea* (feijão-de-porco), *Biutaparum portucaloides* (capotiragua), *Spartina dilata* (capim-da-praia), *Paspalum vaginatum* (capim-aramé), *Hidrocotyle bonariensis* (erva-capitão), *Panicum racemosum* (capim-das-dunas), *Epidendrum fulgens* (orquídea), *Remirea marítima* (pinheirinho-da-praia) e *Senecio crassiflorus* (margarida-da-praia), entre outras.

c) Vegetação de dunas internas e planícies - situada após a faixa de praia e duna frontal, com menor influência da salinidade marinha do que a anterior, apresenta um maior desenvolvimento dos indivíduos, destacando-se *Cordia*

monosperma (baleeira), *Plantago catharinae* (tansagem), *Andropogon* spp (capim), *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha), *Schizachyrium leucostachyus*, *Vitex megapotamica* (taru mãe), *Tibouchina urvilleana* (orelhade-onça), *Schinus terebenthifolius* (aroeira-vermelha), *Eupatorium cassaretol* (vassourinha) e *Bacharis* spp (carqueja), entre outras;

d) Vegetação de lagunas, banhados e baixadas - ocorrendo em depressões com água corrente ou não, tendo sua ocupação por diferentes espécies, principalmente definidas pela influência da salinidade e período de inundação, destacando-se *Spartina alterniflora* (capimpraturá), *S. densiflora* (capimpraturá), *Juncus acutus* (junco), *Paspalum vaginatum* (capimaramé), *Scirpus maritimus* (tiririca), *S. giganteus* (tiririca), *Ciadium mariscus* (tiririca), *Typha domingensis* (taboa), *Rhynchospora gigantea* e *Cyperus* spp, entre outras.

6.1.7.3. Restinga Arbustiva

Formação apresentando predominantemente indivíduos de 1 a 5 metros de altura, com maior diversidade de espécies do que a primeira, é encontrada tanto em áreas bem drenadas como paludosas, com vegetação densa, formando agrupamentos contínuos ou moitas intercaladas com locais menos densos. Ocorre principalmente em dunas fixas ou semi fixas, depressões, cordões arenosos, planícies e terraços arenosos, destacando-se *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Eugenia umbelliflora* (guamirim), *Eugenia catharinae* (guamirim), *Ocotea puichelia* (canelinha-da-praia), *Campomanesia littoralis* (guabirobinhada-praia), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Gomidesia palustris* (guamirim), *Gua pira opposita* (maria-mole), *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha), *Vitex megapotamica* (tarumã), *Ilex* sp (caúna), *Tibouchina* sp (quaresmeira) e *Cordia curassavica* (baleeira), entre outras;

6.1.7.4. Restinga Arbórea

Formação com fisionomia predominantemente arbórea, pode apresentar também os estratos herbáceo e arbustivo bem desenvolvidos. A altura das árvores varia entre 5 e 15 metros, podendo haver árvores emergentes com até 20 metros. Também conhecida como Floresta das Planícies Quaternárias ou Floresta das Terras Baixas, esta formação vegetal é uma transição entre formações de menor porte, que ocupam solos pobres, ou seja, as restingas herbáceas/subarbustivas e arbustivas, e a Floresta Ombrófila Densa, apresentando várias espécies já características desta última, principalmente as de maior capacidade de adaptação às precárias condições do solo. A altura média das árvores mais altas situa-se em torno dos 15 metros, predominando *Calophyllum brasiliense* (olandi), frequentemente representando de 30 a 50% do estrato superior, acompanhada por *Ocotea puichelia* (canelinha-da-praia), *Clusia paiviflora* (mangue-de-formiga), *Tapirira guianensis* (cupiúva), *Ficus organensis* (figueira-de-folha-miúda), *Coussapoa schottii* (figueira-do-brejo), *Tabebuia umbellata* (ipê-da-várzea), *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Myrcia ciliatophylla* (guaramirim-de-facho) e *M. multiflora* (cambul), *Guarea lessoniana* (baga-de-morcego), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Erythroxylum plifolium* (cocão) e *Arecastrum romanzoffianum* (gerivá), e as palmeiras *Geonoma schottiana* (guaricana) e *Bactris lindmaniana* (tucum), ocupando o estrato arbustivo, entre outras. A presença de muitas bromélias no chão caracteriza também esse tipo de vegetação, destacando-se espécies como *Nidulanium inflorentil*, *N. procerum*. e *Canist rum lindeni*, além de ocorrer um importante epifitismo, representado por várias espécies de Aráceas, Bromeliáceas, Orquidáceas e Piperáceas (Reitz, 1961; Bresolin, 1979; Diário Oficial da União nº 146, 1999; Falkenberg, 1999).

6.1.7.5. Mata Secundária

Nessa área existem maciços florestais remanescentes de Mata Atlântica, coexistindo pedaços de terra com diferentes tipos de perturbação e, provavelmente, com discrepância no que se refere à riqueza de espécies.

A Floresta Atlântica, considerada por algumas das mais importantes instituições conservacionistas internacionais como uma das duas florestas tropicais mais ameaçadas do Planeta, abriga inúmeros endemismos da fauna e da flora e constitui o habitat natural de várias espécies ameaçadas de extinção, inscritas no Red Book of Endangered Species (COMISSÃO DE ESTUDOS PARA O TOMBAMENTO DO SISTEMA SERRA DO MAR/MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1991).

Esse ecossistema, que antes ocupava cerca de 12% do território brasileiro, ou seja, aproximadamente 1.000.000 km², está hoje fragmentado e reduzido a apenas 5% (CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA/UNICAMP, 1992), com uma distribuição bastante fragmentada. Esses fragmentos de diferentes tamanhos, formas, graus de isolamento, tipos de vizinhança e históricos de perturbações estão comprometidos em sua composição, estrutura e dinâmica, sendo a perda de biodiversidade o principal impacto ambiental do processo de isolamento (Viana, 1990).

A Mata Atlântica com todas suas características favorece a manutenção de alta diversidade de fauna e flora, abrigando remanescentes com uma variedade muito grande de espécies, muitas delas endêmicas.

6.1.8. Aspecto da Declividade de Terreno na Bacia Hidrográfica de Ratonés.

“O fator declividade do terreno se faz importante pois exerce influência na maior ou menor infiltração de água da chuva e na velocidade de escoamento superficial, contribuindo também no processo erosivo”.

Este item está representado somente na forma cartográfica, pelo **MAPA 04** (Mapa de Declividade de Terreno na Bacia Hidrográfica de Ratonés - “cedido pela Estação Ecológica de Carijós”) demonstrando áreas com declividades entre 0 a 8%, 8 a 16%, 16 a 30% e de 30 a 100%.

6.1.9. Aspecto do Plano Diretor na Bacia Hidrográfica de Ratonés.

Os dados referentes ao Aspecto do Plano Diretor Atual na área da Bacia Hidrográfica de Ratonés são considerados para que quando da geração de um dos produtos finais deste trabalho (Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés), possa-se fazer um comparativo entre as áreas dispostas para ocupação, com suas taxas de ocupação em porcentagem, sugeridas pelo atual Plano Diretor e as áreas dispostas para ocupação, também com recomendação de taxas de ocupação em porcentagem, sugeridas por neste trabalho.

Os dados referentes ao aspecto do Plano Diretor atual na área da Bacia Hidrográfica de Ratonés, foram extraídos do site “www.ipuf.sc.gov.br” do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF-SC), onde estão dispostas, no link “Pré Consulta de Viabilidade (www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade)”, as plantas do Plano Diretor, subdivididas por distritos, os quais estão subdivididos em várias pranchas, dispostas somente para visualização e impressão (plotagem). Para obter tais dados em meio digital (imagem raster) fez-se a plotagem de todas as pranchas que compunham a área em questão (Bacia Hidrográfica de Ratonés), seguida da montagem (mosaico) (ver figura 07) e posterior passagem por aparelho Scanner de Tração (usado para scanear plantas com tamanho de papel até A0) para obtenção de imagem raster em extensão JPEG, a qual foi inserida em Auto Cad (extensão DWG) para elaboração do seu layout final.



FIGURA 07: Montagem (mosaico) das pranchas plotadas do plano Diretor referente à área da Bacia Hidrográfica de Ratoões. (FONTE : IPUF/SC – Site: www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade)

Segundo dados extraídos do Plano Diretor do Município de Florianópolis – SC, elaborado pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, as áreas de recomendações de Uso e Ocupação do Solo para Florianópolis/SC são as seguintes:

ARE - ÁREA RESIDENCIAL EXCLUSIVA;

ARP - ÁREA RESIDENCIAL PREDOMINANTE;
ARP-0 - ÁREA RESIDENCIAL PREDOMINANTE-0;
ATR - ÁREA TURÍSTICO RESIDENCIAL;
ATE - ÁREA TURÍSTICA EXCLUSIVA;
AMC - ÁREA MISTA CENTRAL;
AMS - ÁREA MISTA DE SERVIÇOS;
APT - ÁREA DE PARQUES TECNOLÓGICOS;
ACI - ÁREA COMUNITÁRIA/INSTITUCIONAL;
AVV - ÁREA VERDE DO SISTEMA VIÁRIO;
AVL - ÁREA VERDE DE LAZER;
AVP - ÁREA VERDE DE USO PRIVADO;
AST - ÁREA DO SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES;
ASE - ÁREA DO SISTEMA DE SANEAMENTO E ENERGIA;
AER - ÁREA DE EXPLORAÇÃO RURAL;
APP - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE;
APL - ÁREA DE PRESERVAÇÃO COM USO LIMITADO;
AEH - ÁREA DE ELEMENTOS HIDRÍCOS;
APC-1 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO HISTÓRICA;
APC-2 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO CULTURAL;
APC-3 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO ARQUEOLÓGICA;

As regras básicas de uso e ocupação de solo, aplicadas a estas áreas, estão dispostas na Tabela 03 (Tabela de Uso e Ocupação do Solo para as áreas zoneadas pelo Plano Diretor de Florianópolis)

As Áreas definidas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo do Plano Diretor de Florianópolis, que compõem a bacia de Ratonés, estão delimitadas e identificadas no MAPA 05 (Mapa do Plano Diretor Atual na Área da Bacia Hidrográfica de Ratonés).

Tabela 03: Tabela de Uso e Ocupação do Solo para as áreas zoneadas no Plano Diretor de Florianópolis

Área	Lote Mínimo (M ²)	Testada Mínima (M)	N.º Máximo de Pavimentos	Índice de Aproveitam. Máximo	Tx Máxima de Ocupação (%)	Densidade Bruta Máxima Hab/Há (*)
ARP -1 / ATR -1	1500	25	2	0,3	30	20
ARP -2 / ATR -2	720	20	2	0,6	40	45
ARP -3 / ATR -3	450	15	2	1,0	50	75
ARP -0 (**)	250	10	2	1,0	50	130
ARE -1	5000	40	2	0,1	10	7
ARE -2	3000	30	2	0,2	20	10
ARE -3	1500	25	2	0,3	30	20
ARE -4	720	20	2	0,6	40	45
ARE -5	450	15	2	1,0	50	75
AMC -1	450	15	2	1,2	60	150
AMR	450	15	2	1,0	50	75
AMS	1500	25	2	1,2	60	20
AS	Sem parcelamento		2	1,2	60	20
ATE -1	450		2	1,0	50	325
APL	Sem parcelamento		2	0,1	10	7
APC	Prevalecem os limites da área base até a existência de plano setorial ou plano de massa					
ARE	Instrução especial INCRA n.º 14 / 78		2	0,2	20	15

Fonte: LEI Nº 2193/85 do Plano Diretor de Florianópolis/SC.

OBSERVAÇÃO: * - Densidade calculadas a partir do número de Lotes ou Índice de Aproveitamento (áreas com mais de dois pavimentos ou mistas centrais), considerando uma média de 5 pessoas / família.
 ** - Somente utilizável pelo poder público e para resolução de problemas sociais.

O **Mapa 05**, quando da sua elaboração (ver item 5.2.1 - Levantamento da documentação existente), sofreu pequenas distorções que diminuíram sua qualidade quanto às medidas e quanto ao georeferenciamento da área em estudo. Sendo assim, suas medidas e coordenadas geográficas não estão totalmente precisas, havendo um erro de aproximadamente 05% (cinco por cento).

6.2. Resultados do trabalho de campo.

Conforme citado no Item 5.2.2. (Trabalho de campo), o trabalho de campo realizado consistiu exclusivamente na realização de ensaios de capacidade de infiltração para solos, in loco, a fim de obter as taxas de infiltração estabilizada em vários pontos (solos), georeferenciados, da bacia Hidrográfica de Ratonés.

Os resultados de ensaios preliminares de infiltração contribuem com a avaliação de áreas para ocupação urbana, pois fornecem dados reais sobre a capacidade de infiltração (mm/h), do local (solo) onde foram realizados os ensaios. Isso auxilia na análise de solos quanto a sua maior ou menor capacidade de retenção e escoamento de água.

Os resultados dos ensaios preliminares de capacidade de infiltração estão dispostos em tabelas, no ANEXO A, contendo as coordenadas geográficas dos locais (pontos) onde foram executados, e estão locados no MAPA 01 (Aspecto da Geotecnia da Bacia Hidrografica de Ratonés).

6.3. Resultados do trabalho de escritório.

O trabalho de escritório consistiu em reunir todos os dados e informações, coletados a respeito da área em estudo, e padroniza-los para posterior avaliação (as bases cartográficas foram obtidas em varias extensões:

Micro Station, Arc View, Adobe Acrobat) e em elaborar e executar uma metodologia capaz de correlacionar todos os dados obtidos através dos levantamentos documentais e dos trabalhos de campo afim de gerar um dos produtos finais deste trabalho que é um Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos (MAPA 06), a ser descrito no Item 6.3.7.

Considerando-se que o produto final, deste trabalho, estaria em base cartográfica, foram selecionados como aspectos principais para análise, aqueles que estavam dispostos também em base cartográfica, os quais são:

Aspecto da Geotecnia;

Aspectos da Geomorfologia;

Aspectos da Vegetação;

Aspectos da Declividade de Terreno;

Os demais aspectos, Geologia, Pedologia, Clima, Hidrografia e os resultados de ensaios preliminares de ensaios de infiltração, por estarem expostos somente em forma descritiva, serviram para auxiliar na avaliação e valoração dos aspectos principais, pois também se referem a características ambientais da área em estudo.

Cada aspecto ambiental é composto por variáveis, por exemplo: o aspecto ambiental principal vegetação conteve 08 (oito) tipos de vegetação (recobrimento superficial), ou seja, 08 (oito) variáveis.

As variáveis, dos aspectos ambientais principais, contidas nas bases cartográficas estão na tabela a seguir (Tabela 04):

Tabela 04: Variáveis dos Aspectos Ambientais Principais

ASPECTO AMBIENTAL GEOTECNIA (Variáveis: Unidades geotécnicas)	PVg
	Cg/Cr
	Cde
	Rd
	PZsq
	Gsq
	Hosq
	Aqsq
	Aqrd
	AQsq1
	AQsq2
	SMsq
	DNsq
	Rg
	Rr
ASPECTO AMBIENTAL GEOMORFOLOGIA (Variáveis: Unidades morfológicas)	Modelado de dissecação
	Áreas alagadas
	Planície de Maré
	Planície Fluvial
	Planície Fluvio-Lacustre
	Planície fluvio-marinha
	Planície lacustre
	Planície marinha
	Rampas colúvio-eluvionais
	Rampas de dissipação
ASPECTO AMBIENTAL VEGETAÇÃO (Variáveis: Tipo de recobrimento superficial)	Areia
	Mangue
	Vegetação de transição de manguezal
	Banhado
	Restinga herbácea e/ou pastagem
	Restinga arbustiva
	Restinga Arbórea
	Restinga muito alterada e/ou Capoeira
	Capoeirão e/ou Mata secundária
	Urbanização
ASPECTO AMBIENTAL DECLIVIDADE (Variáveis: Faixas de declividades)	Declividade de 0 a 8%
	Declividade de 8 a 16%
	Declividade de 16 a 30%
	Declividade de 30 a 100%

Assim partiu-se para a valoração dos parâmetros ou aspectos ambientais principais considerados, a fim de proceder suas correlações para geração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés (Mapa 06).

No estudo dos parâmetros (aspectos) para o diagnóstico do meio físico com fins de geração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés (Mapa 06), foram considerados as propriedades relativas a potenciais de capacidade de retenção e escoamento de água e resistência de solo, de cada aspecto, em relação à sua suscetibilidade a ocupação urbana. Conforme cita o Item 5.2 (Métodos) o critério utilizado fora: Quando da maior capacidade de retenção de água, menor a recomendação à urbanização e vice-versa, e quando da maior resistência do solo, maior a recomendação à urbanização, e vice versa.

6.3.1. Siglas para os Aspectos Ambientais Principais.

Atribuiu-se siglas aos aspectos ambientais principais considerados:

Aspectos Geotécnicos (t);

Aspectos Geomorfológicos (m);

Aspectos da Vegetação (v);

Aspectos da Declividade do terreno (d).

6.3.2. Grau de Adequação a Urbanização (GA)

Para se definir quanto uma área (variável) se faz mais adequada que outra à urbanização, dentro de determinado aspecto ambiental, atribuiu-se o Grau de Adequação a Urbanização (GA) conforme a seguinte escala:

TABELA 05: Grau de Adequação a Urbanização (GA).

Grau de Adequação a Urbanização (GA)	Valor (GA)
OTIMO	de 4,1 a 5
BOM	de 3,1 a 4
RAZOÁVEL	de 2,1 a 3
RUIM	de 1,1 a 2
PÉSSIMO	1

Por exemplo: na análise do aspecto vegetação, pode-se considerar a vegetação de mangue menos adequada que a vegetação arbustiva, quanto a ocupação urbana, podendo-se atribuir então, valores de RAZOÁVEL ($GA(v) = 3$) para restinga e PÉSSIMO ($GA(v) = 1$) para mangue.

6.3.3. Aspecto Ambiental mais Restritivo a Ocupação Urbana

Afim de considerar o aspecto ambiental Vegetação (v) como o mais importante na avaliação, deu-se a ele o peso de 20% a menos, ou seja, sempre que um valor de Grau de Adequação a Urbanização para Vegetação ($GA(v)$) for atribuído, a qualquer tipo de vegetação, ele será considerado no momento da correlação, vinte por cento (20%) menor, ou seja, vinte por cento (20%) mais restritivo a ocupação urbana.

6.3.4. Fator de Suscetibilidade a Ocupação (FSO)

Dado pela formula descritiva de FSO a seguir:

$$FSO = GA(t) + 0,8 GA(v) + GA(m) + GA(d)$$

EQUAÇÃO 01: Fator de Suscetibilidade a Ocupação (FSO)

Sendo:

FSO max = 19

FSO min = 3,8

6.1.5. Fator de Restrição à ocupação (FR)

O Fator de Restrição (FR) foi elaborado para que, quando da análise das variáveis de determinado aspecto ambiental, for identificado que determinada(s) variável(eis) sugira(m) a não ocupação da área, ela(s) irá(am) se sobrepor a todas as outras variáveis de outros aspectos ambientais, gerando taxa de ocupação igual a zero por cento (0%) no Mapa de Sugestão de Áreas Para Ocupação Urbana.

Convenção: FR = 0 (área para não ocupação urbana)

FR = 1 (área sujeita ocupação urbana)

Sendo assim temos, para cada variável, de cada aspecto ambiental, um valor de FR que será 0 ou 1.

Por exemplo: Se considerarmos, na análise da geomorfologia, que a variável Planície de Maré não deve ser ocupada, ela terá Fator de Restrição (FR) igual a 0.

6.3.6. Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS)

Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS) fora o dado final, para a elaboração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana.

Ela é a obtenção de valores finais da fórmula descritiva de FSO, em percentuais, considerando (multiplicando) os Fatores de Restrição (FR) atribuídos as variáveis de cada aspecto ambiental.

Matematicamente falando ela é a equação de correlação, lançada no programa Arc View (ver Item 6.3.7, a seguir), para quando da união das bases cartográficas (Aspectos Ambientais Principais – Geotecnia; Vegetação; Declividades e Geomorfologia), a fim de gerar o mapa final de taxa de ocupação sugerida (ver Item 6.3.7, a seguir), em porcentagem, para a área em estudo (Bacia Hidrográfica), desde que estejam já determinados/ponderados os valores de GA (ver Item 6.3.2) e FR (ver Item 6.3.5).

Considerando-se que no Plano Diretor Vigente, elaborado pelo IPUF/SC (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis/SC), a máxima taxa de ocupação urbana recomendada é de sessenta por cento (60%), atribuímos o mesmo valor limite à Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS).

Para obtenção de valores finais da fórmula descritiva de FSO, em percentuais (TSO), fizemos uso da equação da reta (02):

Sendo FSO max = 19 e FSO min = 3,8 e a taxa de ocupação urbana máxima e mínima, recomendada pelo plano diretor de Florianópolis/SC, ser 0% e 60%, temos:

$$y = ax + b \quad (02)$$

Se	y = 0	Se y = 60		19a + b – 60 = 0
	X = 3,8	x = 19	→	<u>3,8a + b = 0</u> (-1)
	3,8a + b = 0	19a + b – 60 = 0		15,2 a – 60 = 0

Então:

$$a = 3,94736842105$$

$$b = -15$$

Assim, a equação da reta é:

$$3,947 \cdot x - 15 = 0$$

EQUAÇÃO 02: Equação da reta para obtenção de valores finais da fórmula descritiva de FSO, em percentuais (TOS).

Portanto, a fórmula final para Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS), com resultados em porcentagens e contendo o Fator de Restrição à ocupação (FR), vem a ser:

$$TOS = FR (3,947 \cdot FSO - 15)$$

∴

$$TOS = [(FR(v).FR(t).FR(m).FR(d)) \cdot (3,947 \cdot (GA(t) + 0,8 GA(v) + GA(m) + GA(d)) - 15)]$$

EQUAÇÃO 03: Taxa de Ocupação Urbana Sugerida (TOS)

Sendo assim, os valores atribuídos aos aspectos ambientais, ou seja, à suas variáveis, foram lançados na forma de tabela (Tabela 05, 06, 07, 08: Tabelas de Valoração dos Aspectos Ambientais – às suas variáveis, quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO), para posterior correlação através da equação da Taxa de Ocupação Urbana Sugerida ($TOS = [(FR(v).FR(t).FR(m).FR(d)) \cdot (3,94736842105 \cdot (GA(t) + 0,8 GA(v) + GA(m) + GA(d)) - 15)]$) e elaboração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés (ver Item 6.3.8), utilizando o programa Arc View. Tais valores estão dispostos no item a seguir:

6.3.7. Valores atribuídos aos aspectos ambientais, às suas variáveis, quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).

Tais valores estão expressos nas tabelas a seguir:

Tabela 06: Valoração dada ao Aspecto Ambiental Geomorfologia - às suas variáveis (unidades geomorfológicas) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).

VARIÁVEIS	FR(m)	GA(m)	Principais características consideradas
Modelado de dissecação	1	1,9	Presentes em áreas de montanhas
Áreas alagadas	0	1	-
Planície de Maré	0	1	Áreas afetadas diretamente pelas marés
Planície de Restinga	1	1,5	Solos arenos. Alta erodibilidade. Alta capacidade de absorção de água
Planície Fluvial	0	1	Presentes em ambiente fluvial
Planície Fluvio-Lacustre	0	1	Presentes em ambiente fluvial e lagunar
Planície fluvio-marinha	0	1	Presentes em ambiente lagunar e de baía
Planície lacustre	0	1	Solos sujeitos a inundação
Planície marinha	0	1	Presentes em ambiente marinho (não ocorre na Bacia Hidrográfica de Ratoles)
Rampas colúvio-eluvionais	1	1,3	Depositados em fluxos de regime torrenciais. Solos areno-argilo constituídos por sedimentos
Rampas de dissipação	1	1,3	Solos arenosos, formados pela ação eólica e marinha, associado a material de alteração de encosta

Tabela 07: Valoração dada ao Aspecto Ambiental Vegetação - às suas variáveis (tipo de recobrimento superficial) - quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).

VARIÁVEL	FR(v)	GA(v)	Principais características consideradas
Água	0	1	-
Areia	0	1	Áreas com alta capacidade de absorção de água e bastante erodível
Mangue	0	1	Áreas de Preservação Permanente
Vegetação de transição de manguesal	1	1,8	Próximas a Áreas de Preservação Permanente
Banhado	0	1	Áreas de Preservação Permanente
Restinga herbácea e/ou pastagem	1	2,5	Baixa densidade de vegetação
Restinga Arbustiva	1	1,2	Vegetação densa e alta variedade de espécies
Restinga Arbórea	1	2	Vegetação com boa capacidade de adaptação
Restinga muito alterada e/ou Capoeira	1	2	Ocorrem em áreas já ocupadas
Capoeirão e/ou Mata secundária	1	1,3	Remanescentes de Mata Atlântica
Urbanização	1	5	Áreas já urbanizadas

Tabela 08: Valoração dada ao Aspecto Ambiental Declividade de Terreno – às suas variáveis (faixas de declividades), quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO).

VARIÁVEIS	FR(d)	GA(d)	Principais características consideradas
Declividade de 0 a 8%	1	5	-
Declividade de 8 a 16%	1	4,1	-
Declividade de 16 a 30%	1	2	-
Declividade de 30 a 100%	1	1,2	Acima de 45%, considera-se Área de Preservação Permanente, por LEI.

Tabela 09: Valoração dada ao Aspecto Ambiental Geotecnia – às suas variáveis (Unidades Geotécnicas), quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FR)

VARIÁVEIS	FR(t)	GA(t)	Principais características consideradas
PVg	1	3,2	Solo arenoso. Horizonte B com pouca permeabilidade e alta dureza e resistência a proc. erosivo. Horizonte C muito erodível quando exposto. Há restrições a escavação e exposição do horizonte C.
Cg	1	1,5	Solos pouco profundos (impróprios para uso de fossa séptica). Presença de matacões que dificultam implantação de fundações. Presentes próximo a topos de morros.
Cde	1	2,2	Baixa permeabilidade (conforme ensaios de infiltração em campo). Problemas de instabilidade nas áreas de encostas e problemas de fundações com mudanças abruptas de resistência
Rd	1	1,3	Solos porosos com afloramentos de rochas em topos de morros e encostas
PZsq	1	2,9	Textura arenosa, em média 10% argila. Pode apresentar base do horizonte B dura, compacta e pouco permeável. Restrições a uso de fossas e sumidouros
Gsq	1	1,3	Em áreas de contorno de planície de inundação. Lençol freático próximo da superfície. Baixo teor de argila.
Hosq	0	1	Solos orgânicos, presentes em regiões alagadiças, solos insalubres.
AQsq	1	1,5	Alta permeabilidade e alta erodibilidade. Lençol freático próximo da superfície. Problemas de recalque para estruturas.
Aqrd	1	1,7	Alta erodibilidade. Taludes expostos devem ser suaves e protegidos com vegetação. Solo que permite crescimento rápido de vegetação.
SMSq	0	1	Solos de mangue - sistema biótico tido como Área de Preservação Permanente, por Lei.
DNsq	0	1	Ocorre em áreas marinhas com presença de dunas e areias marinhas. Solos em constante movimentação por ventos e ondas marinhas
Rg	0	1	Ocorrência de muitos blocos de rochas em situação perigosa de instabilidade necessitando de soluções caras e complicadas para serem ocupados

6.3.8. Elaboração do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos (MAPA 06).

Esta etapa foi executada com a utilização do Programa Arc View e trata-se da aplicação direta da fórmula de TOS (ver Item 6.3.6), através do referido programa, para a correlação dos mapas (Aspectos Ambientais) com seus respectivos valores de FR (Fator de Restrição à Ocupação) e GA (Grau de Adequação à Urbanização) a fim de gerar o MAPA 06 (Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos).

Para execução desta etapa fez-se necessário que as bases cartográficas utilizadas (Mapas dos Aspectos Ambientais), estivessem todas em Arc View (extensão SHAPEFILE) e georeferenciadas.

Dos quatro (04) mapas utilizados (Mapas 01, 02, 03 e 04) o único que não estava disposto em versão Arc View era o Mapa 01 (Mapa da Geotecnia da Bacia Hidrográfica de Ratonos) que estava em versão DWG (Auto Cad).

Sendo assim, após a conversão do Mapa 01, que estava em extensão DWG (programa Auto Cad), para extensão SHAPEFILE (programa Arc View), foram executadas cinco (05) etapas básicas para o cruzamento e análise dos dados através do software Arc View.

As 05 (cinco) etapas básicas, foram:

- 1) Conversão do traçado das variáveis do Mapa 01 (Aspecto da Geotecnia da Bacia Hidrográfica de Ratonos), de polylines para polígonos utilizando o comando Script "Polylines to Poligons 2.3 - S T U D I O A & T";
- 2) Inserção dos valores de "FR" e "GA" nos atributos de cada variável, através do comando de "edição da tabela de atributos";
- 3) Cruzamento das quatro variáveis (Mapas dos Aspectos Ambientais – Mapa 01, 02, 03, 04) através do comando ferramenta "Assistente Geoprocessing" - "Cruzar Tems";

- 4) Cálculo de TSO utilizando a fórmula TSO (EQUAÇÃO 03) = $[(FR(v).FR(t).FR(m).FR(d)) \cdot (3,94736842105 \cdot (GA(t) + 0,8 GA(v) + GA(m) + GA(d)) - 15)]$ (ver item 6.3.6), através do comando ferramenta de "Cálculo" diretamente na Tabela de Atributos do arquivo resultante do cruzamento;
- 5) Classificação e agrupamento dos polígonos resultantes do cruzamento em faixas de 0 a 0%, 0 a 10%, 10,01 a 20%, 20,01 a 30%, 30,01 - 40%, 40,01 a 50% e 50,01 a 60%.

Os polígonos (áreas com sugestão de ocupação - TSO) foram identificados por cores (layers) e receberam preenchimentos diferentes, de acordo com a faixa da porcentagem de ocupação sugerida (TSO), para formação de legendas.

As faixas de Taxas de Ocupação Sugeridas (TSO), conforme citado anteriormente, foram subdivididas entre: 0 a 0%, 10,01 a 20%, 20,01 a 30%, 30,01 - 40%, 40,01 a 50% e 50,01 a 60%.

Assim, na legenda do Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos (ver Mapa 06), as Taxas Máximas de Ocupação Sugeridas são de 0%, de até 10%, de até 20%, de até 30%, de até 40%, de até 50% e de até 60%.

6.3.9 Sobreposição do Mapa de Sugestão de Áreas Para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos (MAPA 06) ao Mapa do Plano Diretor Atual na Área a Bacia Hidrográfica de Ratonos (MAPA 05).

Esta se procede, a fim de expor sugestão preliminar ao Plano Diretor em linguagem cartográfica direta, identificando novas áreas para ocupação urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos, contendo sugestões preliminares de ocupação urbana (TOS - Taxa de Ocupação Urbana Sugerida).

Trata-se da sobreposição do MAPA 06 (Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés), plotado em papel transparente (papel vegetal) ao MAPA 05 (Mapa do Plano Diretor Atual na Área da Bacia Hidrográfica de Ratonés).

6.4. Discussão

O zoneamento ambiental surge como um instrumento essencial para a definição das estratégias de uso e ocupação do solo levando em consideração as limitações impostas pelo Meio Ambiente e possibilitando a visualização da distribuição das áreas com maior ou menor aptidão (potencial) para a implantação de determinadas atividades.

No presente trabalho, o interesse maior veio a ser a aplicação do instrumento zoneamento ambiental como provedor de subsídios concretos para a formulação de mecanismos controladores do uso e ocupação do solo.

A fim auxiliar na tomada de decisões quanto ao planejamento de uso e ocupação do solo urbano, em bacias hidrográficas, este trabalho desenvolveu um modelo (metodologia) para interpretação e correlação de informações referentes a aspectos ambientais, estando as mesmas dispostas em bases cartográficas e em forma de textos.

A partir desta metodologia, e de sua aplicação, foram apresentados estudos de possibilidades de uso e ocupação urbana, aplicados à Bacia Hidrográfica de Ratonés, na forma de representação cartográfica (MAPA 06 - Mapa de Sugestão de Áreas para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonés).

Também, a partir desta metodologia, e de sua aplicação na Bacia Hidrográfica de Ratonos, foi apresentada uma proposta de ponderação a ser inserida nos estudos de uso e ocupação do solo, do atual Plano Diretor na área da Bacia Hidrográfica em estudo, com a determinação/sugestão de áreas a serem reavaliadas quanto a sua suscetibilidade a ocupação urbana, representada através de visualização cartográfica (ver Item 6.3.9).

Sendo, os valores atribuídos aos Aspectos Ambientais (Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Suscetibilidade à Ocupação (FSO)), lançados de forma mais subjetiva que técnica (ver item 6.3.7 - Valores atribuídos aos aspectos ambientais, às suas variáveis, quanto ao Grau de Adequação à Urbanização (GA) e Fator de Restrição à Ocupação (FSO)), salientamos que o resultado do MAPA 06 (Mapa de Sugestão de Áreas Para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos), não pode ser considerado como definitivo, para efeito real de planejamento urbano à Bacia Hidrográfica de Ratonos, mas sim como um mapa “preliminar” de Sugestão de Áreas Para Ocupação Urbana na Bacia Hidrográfica de Ratonos, o qual permitiu a visualização da aplicação da metodologia sugerida por este trabalho.

Notou-se, ao longo deste trabalho, que o modelo (metodologia) gerado para interpretação e correlação de informações referentes a aspectos ambientais, a fim de auxiliar na tomada de decisões quanto ao planejamento de uso e ocupação do solo urbano em bacias hidrográficas, pode ser aplicado a qualquer área ou bacia hidrográfica, desde que se tenham informações relativas a seus aspectos ambientais, dispostas em base cartográfica e textos. Tais informações podem ser referentes à no mínimo 1 (um) aspecto ambiental e no máximo quantos mais forem possíveis de se obter, basta lança-los na equação de correlação final de TSO (Taxa de Ocupação Urbana Sugerida) com suas variáveis para o Grau de Adequação a Urbanização (GA) e para o Fator de Restrição à Ocupação (FR) (ver itens 6.3.6 e 6.3.7).

Observou-se também que, quando da aplicação da metodologia aqui sugerida, quanto maior for a variedade de profissionais envolvidos (Eng(s). Civis, Biólogos, Eng. Florestais, Geógrafos, Arquitetos, etc) melhor a análise e ponderação de valores a serem atribuídos para o Grau de Adequação a Urbanização (GA) e para o Fator de Restrição à Ocupação (FR) (ver item 6.3.7).

Vale comentar que o fato deste trabalho ter sugerido áreas com taxas de ocupação (%) relativamente pequenas, inclusive nas áreas já bastante urbanizadas da Bacia de Ratonas, como Jurere (ver Mapa 07 – Mapa de Cobertura do Solo da Ilha de Santa Caratina – cedido pela Estação Ecológica da Carijós), ocorreu porque os aspectos aqui considerados, foram estritamente aspectos ambientais, os quais não priorizaram necessariamente o crescimento urbano e econômico da região de forma isolada, ou seja, quando da valoração aplicada às variáveis dos aspectos ambientais (GA e FR) este trabalho procurou somente atender-se a propriedades dos terrenos relativas a armazenamento, escoamento de água e resistência dos solos, as quais se associam a preservação ambiental.

Ressalva-se que: Quando da definição de “aspectos” e serem analisados, na metodologia sugerida por este trabalho, pode-se agregar outros tipos de aspectos que não só ambientais, como por exemplo, aspectos relativos ao potencial econômico e/ou turístico, a maiores ou menores possibilidades de acessos e etc.

Portanto, indo mais além, pode-se também, quando da aplicação da metodologia desenvolvida neste trabalho, considerar para a valoração das variáveis dos aspectos ambientais (GA e FR – ver Item 6.3), mais propriedades, como por exemplo: possibilidade de crescimento econômico; existência e ou possibilidades de implantação de acessos; riscos a segurança

da população; existência e ou possibilidades de implantação de redes de esgoto, abastecimento de água e etc.

07. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Concluiu-se, ao longo deste trabalho, que o modelo (metodologia) aqui gerado, pode ser aplicado a outras áreas ou bacias hidrográficas, desde que se tenham informações relativas a seus aspectos ambientais, dispostas em base cartográfica e textos. Tais informações podem ser referentes à no mínimo 01 (um) aspecto ambiental e no máximo, quantos mais forem possíveis de se obter.

Também se conclui que quanto mais aspectos ambientais forem considerados, na aplicação da metodologia desenvolvida neste trabalho, mais precisos serão os resultados das taxas de ocupação urbana sugeridas. Precisão esta, atribuída à consideração de premissas que compõem o desenvolvimento sustentável.

Outro fator importante para a precisão dos resultados, quando da aplicação da metodologia aqui sugerida, vem a ser a participação de uma equipe interdisciplinar. “Quanto maior a variedade de profissionais, envolvidos no estudo, melhor a ponderação e análise dos aspectos ambientais e conseqüentemente melhor os resultados das taxas de ocupação urbana, sugeridas”.

Observou-se claramente que, qualquer iniciativa ou medida (metodologia) voltada para o planejamento de uso e ocupação de solo, deve conter o máximo de informações a respeito da área em estudo, e o máximo possível de profissionais habilitados para análise de tais informações.

Ao longo deste trabalho, foi possível perceber de maneira bastante clara que o termo zoneamento está fortemente associado ao processo de parcelamento do solo e ao estabelecimento de usos específicos, especialmente aplicados ao meio urbano, através de leis e decretos.

Ressaltando um aspecto que sem dúvida traria a necessária legitimidade ao processo de urbanização, a elaboração de um zoneamento ambiental deveria também culminar com uma ampla discussão envolvendo o Poder Público e a sociedade, com a finalidade de encontrar o melhor caminho para a implementação da referida política de desenvolvimento, que determinará a destinação a ser dada para o território em questão. O zoneamento ambiental deve ser visto, portanto, como um instrumento cuja finalidade é auxiliar a formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento a serem implementadas em um determinado território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHWORT, G. J. (1995). Planning for Environmental Quality. Research Program for Urban and Regional Planning. University of Groningen, Holanda. <http://www.frw.rug.nl/plan/planl uk.htm> (04/01/2001).
- BELTRAME, A. da. V. Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1994.
- BINSWANGER, H. C. (2001). Fazendo a sustentabilidade funcionar. In: CAVALCANTI, C. (org.). Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. 3. ed. São Paulo; Ed. Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, p. 41-55.
- BRASIL. Lei Federal n. 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formação e aplicação, e dá outras providências. Coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo: Lex, 1981. v.45, p.381.
- BRASIL. Decreto nº 94.656 de 20 de janeiro de 1987. Cria as estações ecológicas de Carijós, Parapitinga, Tupinambás e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 21 de jul. 1987. Seção 1. p. 11.502-11.503.
- BRESOLIN, A. 1979. Flora da restinga da ilha de Santa Catarina. *Florianópolis: insula*, (10): 1-54.
- BUSTROM, F. & KORHONEN, J. (2001). Municipalities and Industrial Ecology: reconsidering municipal environmental management. *Sustainable Development*, nº 9, p. 36-46. John Wiley & Sons e ERP Environment.
- CALDURI, A. F. & DORFMAN, R. Manual de Ensaio de Laboratório e de Campo para Irrigação e Drenagem. Porto Alegre [1990]. Ed. Proni: IPH/UFRGS, 216 p.
- CARUZO, Nariléa Martins Leal. *O desmatamento na Ilha de Santa Catarina de 1.500 aos dias atuais*. Florianópolis: UFSC, 1983, 158 p.
- CAVALCANTI, C. (2001). Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva. In: CAVALCANTI, C. (org.). Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. 3. ed. São Paulo: Ed. Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, p. 23-40.

- CHARLES, A. J. (1998). Beyond Zoning: Land Use Controls in the Digital Economy. Policy Summary n0 1 06s. Cascade Policy Institute. Portland. <http://www.cascadepolicy.org/publications.asp> (21/12/2000).
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Geomorfologia*. São Paulo: Edgar Blucher/USP, 1974/1980, 150p.
- CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA/UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Reserva da biosfera da Mata Atlântica: plano de ação. Referências básicas, 1992. 101 p.
- COUTINHO. J. B. L., FERNANDES, E. E ISSLER, R. S. Contribuição à geologia da folha SG.22-Z-D; relatório da operação de campo 8017/81. Relatório Interno RADANBRASIL, 430-G. Florianópolis: Projeto RADANBRASIL., 1981. 35P.
- CUNHA, Keith B. Técnicas de representação gráfica de índices morfológicos. morfométricos e outras variáveis aplicadas a análise do meio ambiente: estudo teórico. São Paulo, 1988. Tese (Doutorado) - USP.
- DALY, H. (1991). Ecological Economics and Sustainable Development: from concept to policy. World Bank Environment Department, Divisional Working Paper n.0 1991-24. Washington, DC. World Bank.
- DIARIO OFICIAL da União N0146. 1999. Resolução 261 do CONAMA. Seção 1.29-31
- Di BONA (2000). Environmental Zoning to Help Check Sprawl. Ihe Streamer Newsletter — Spring 2000. Charles River Watershed Association. Boston — MA. <http://www.crwa.org> (21/12/2000).
- FALKENBERG, D. B. 1999. Aspectos da Flora e Vegetação Secundária da Restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. Florianópolis: INSULA (28):1-30
- FIDÉLIS, Filho, N. L. 1998. Uma abordagem sobre as profundas modificações na morfometria fluvial na bacia hidrográfica do Rio Ratoes – Florianópolis/SC, em um período de quarenta anos e suas conseqüências. Dissertação de mestrado da Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC. p 225.
- GRINOVER, L. (1989). O planejamento físico-territorial e a dimensão ambiental. Cadernos FUNDAP. São Paulo, ano 9, n.0 16, junho, 1989. Págs. 25-32.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IINJF;
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E

- ESTATÍSTICA. Divisão de Geociências de Santa Catarina - IBGE-DIGEIIISC. Mapeamento temático do município de Florianópolis: mapas e memoriais descritivos (geologia, geomorfologia, solos e vegetação). Florianópolis, 1991.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF. Levantamento aerofotogramétrico: aglomerado urbano de Florianópolis, 1979. Escala 1:25.000.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF. Plano Diretor de Florianópolis, 1979. Escala 1:25.000. (<http://www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade>)
- KAMPF, N.; SCHNEIDER, P.; KLAMT, E. Introdução à ciência do solo. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da UFRGS, Departamento de Solos, 1985. Notas de aula.
- MACEDO, R. K. de (1998). O que são e para que servem os zoneamentos ambientais. Texto eletrônico. Portal Brazilian Environmental Mali. <http://www.bem.com.br> (20/09/2001).
- MACEDQ, R. k. de (2001). Zonear é sinônimo de ordenar. Texto eletrônico. Portal Brazilian Environmental Mali. <http://www.bem.com.br>. (14/11/2001).
- MACHADO, P. A. L. 1992. Direito Ambiental Brasileiro. 4ª edição. São Paulo. 606 p. Editora Malheiros.
- MERICO, L. F. k. (1996). Introdução à Economia Ecológica. Blumenau. 160 p. Editora da FURB.
- MILLIKAN, B H. & PRETTE, M. E. (2000). SEMINÁRIO: AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO PARA A AMAZÔNIA LEGAL, Manaus - AM, 03 a 05 de outubro de 2000. Documento Base para Discussão. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Coordenação da Amazônia — SCA. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável — SDS. Brasília.
- NIMER, E. Climatologia no Brasil. IBGE/DERNA. Rio de Janeiro, RJ, 1989.
- NITSCH, M. (1998). Planejamento sem rumo. Avaliação crítica da metodologia do “Zoneamento Ecológico-Econômico” nos estados da Amazônia brasileira. Parecer elaborado para a Secretaria de Planejamento do Estado de Rondônia — Projeto de Cooperação Técnica PNUD/PLANAFLORO. Porto Velho/RO. Obtido em www.rondonia.ro.gov.br (21/08/2001).

- PARIZZI, M. G. et ai (2001). Environment, tourism and land use planning — Riachinho Basin — Brazil. Environmental Management and Health, vol. 12, n.0 1, p. 57-66. MCB University Press.
- PANITZ, C.M.N. 1986. Produção e Decomposição de Serrapilheira no mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (27035' S — 48031' 'Ao. Tese de Doutorado. Departamento de Ciências Biológicas-UFSCar. São Carlos.
- REITZ, R. 1961. Vegetação da Zona Marítima de Santa Catarina. Itajaí: SELLOWIA. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. (13):17-115.
- ROO, G. (2000). Current research projects of theme 'Shaping the built environment'. Faculty of Spatial Sciences. University of Gröening, Netherlands. <http://www.frw.rug.nl/plan/plan2uk.htm> (08/01/2001).
- SANTOS, Glaci T. (1997). Integração de Informações Pedoçógicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia. Porto Alegre/RS. Tese (Doutorado) - UFRGS.
- SACHS, 1. (1993). Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo. 103 p. Estúdio Nobel, FUNDAP.
- SAE/PR (2000). Coordenação-Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional (COGEC). Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Brasília. <http://www.sae.gov.br /cogec.html> (12/12/2000).
- SAIO, M. & SANTOS, J. E. (1999). Agenda 21 em sinopse. São Carlos, 60p. Ed. UFSCar
- SÃO PAULO (ESTADO) (1991). Manual para adequação ambiental na implantação de distritos industriais. Secretaria de Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 1ª edição. São Paulo, 55 p. CETESB
- SCHAEFFER-NOVELLI, 1. (Org.). 1995. Manguezal — Ecossistema entre a terra e o mar. Canbbean Ecological Research. 64. p.
- SILVA, L.C. Geologia do Pré-Cambriano/E o-Paleozóico de Santa Catarina~ In: SILVA, L.C.; BORTOLUZZI. C.A. Texto explicativo para o mapa geológico do estado de Santa Catarina. Florianópolis: DNPM, 1987.

ANEXO A

(Resultados dos Ensaio Preliminares de Capacidade de Infiltração)

TABELA RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS DE CAPACDADE DE INFILTRAÇÃO

ponto	unid. Geotécnica	ensaios	data	coord. geografica	características observadas no local do ensaio	tx. de inf. estabilizada apx. (mm/h)
PONTO 01	PZsq	ENSAIO 1	24/05/02	747,917 UTM Long.	OBS: Solo arenoso com gramineas. Patio da sede da E.E. de Carijós	57
		ENSAIO2	25/09/02	6958,718 UTM Lat.		
PONTO 03	PZsq	ENSAIO 1	13/11/02	745,706 UTM Long.	OBS: Solo com gramineas e argiloso	34
		ENSAIO2	13/11/02	6955,924 UTM Lat.		36
PONTO 05	PZsq	ENSAIO 1	22/11/02	746,942 UTM Long.	OBS: Solo com argiloso com arvores. Lençol freatico baixo.	1
		ENSAIO2	22/11/02	6957,520 UTM Lat.		1
PONTO 08	PZsq	ENSAIO 1	31/12/02	754,299 UTM Long.	OBS: proximo a pequeno banhado. Terreno em área residencial. Cor cinza. Areano-argiloso.	2
		ENSAIO2	31/12/02	6967,278 UTM Lat.		2
PONTO 15	PZsq	ENSAIO 1	20/06/03	746,036 UTM Long.	OBS: Solo arenoso	305
				6962,582 UTM Lat.		
PONTO 04	HOsq	ENSAIO 1	20/11/02	747,964 UTM Long.	OBS: Solo com gramineas, encosta de morro. Cor cinza.	4
		ENSAIO2	20/11/02	6960,804 UTM Lat.		3
PONTO 06	Gsq	ENSAIO 1	25/11/02	750,995 UTM Long.	OBS:	5,6
		ENSAIO2	25/11/02	6959,958 UTM Lat.		7
PONTO 07	Gsq	ENSAIO 1	27/11/02	750,109 UTM Long.	OBS:	30
		ENSAIO2	27/11/02	6961,217 UTM Lat.		27
PONTO 09	PVg	ENSAIO 1	02/01/03	7498,974 UTM Long.	OBS: Solo argiloso com arvores.	35
		ENSAIO2	02/01/03	6963,375 UTM Lat.		
PONTO 12	PVg	ENSAIO 1	15/06/03	750,892 UTM Long.	OBS: Solo arenoso	190
				6956,313 UTM Lat.		
PONTO 10	Aqsq	ENSAIO 1	02/01/03	748,269 UTM Long.	OBS: Terreno vazio, ao lado do Hotel jurerê Village. Solo Areno(areia de praia) c/ grama.	480
		ENSAIO2	02/01/03	6962,450 UTM Lat.		

TABELA RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS DE CAPACDADE DE INFILTRAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

PONTO 11	Cde	ENSAIO 1	15/06/03	750,553 UTM Long.	OBS: pastagem / a 25 cm cor marron, a 50 cm cor cinza	1
PONTO 02	Cde	ENSAIO 1	13/11/02	746,215 UTM Long.	OBS: Solo argiloso com pastagem	8
		ENSAIO2	13/11/02	6955,719 UTM Lat.		7,5
PONTO 13	Aqrd	ENSAIO 1	17/06/03	752,075 UTM Long. 6960,344 UTM Lat.	OBS: presença de poço artesiano com acesso ao lenço a aprox 4,00 m / arenoso - cinza	820
PONTO 14	GSq	ENSAIO 1	17/06/03	753,485 UTM Long. 6963,5040 UTM Lat.	OBS: Mata virgem com carga organica na superficie / Prox. ao clube de aerodelismo em Cachoeira do Bom Jesus	127
PONTO 16	SMsq	ENSAIO 1	20/06/03	744,778 UTM Long. 6958,099 UTM Lat.	OBS: Interior de Sambaqui. Água a 30 cm de profundidade. Solo Argiloso.	60

P1
 ENSAIO 1

24/05/02

747917 UTM Long.
 6958718 UTM Lat.

OBS: Solo arenoso com gramineas. Patio da sede da E.E. de Carijós

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		8,3				0		
	0,5				1			
T1 = 1		6,9		1,4		1,4	1,4	840
	1,5				1			
T2 = 2		6,4	8,3	0,5		1,9	0,5	300
	2,5				1			
T3 = 3		8,1		0,2		2,1	0,2	120
	3,5				1			
T4 = 4		7,9		0,2		2,3	0,2	120
	4,5				1			
T5 = 5		7,8		0,1		2,4	0,1	60
	7,5				5			
T6 = 10		7,4		0,4		2,8	0,08	48
	15				10			
T7 = 20		6,65		0,75		3,55	0,075	45
	25				10			
T8 = 30		6,1	8	0,55		4,1	0,055	33
	37,5				15			
T9 = 45		7,1		0,9		5	0,060	36
	52,5				15			
T10 = 60		6,3	8,1	0,8		5,8	0,0533	32
	75				30			
T11 = 90		6,3	8,1	1,8		7,6	0,060	36
	105				30			
T12 = 120		6,3		1,8		9,4	0,060	36

P1

25/09/02

747917 UTM Long.

OBS: Solo arenoso com gramíneas. Patio da sede da E.E. de Carijós

ENSAIO 2

"Sem amostra de solo"

6958718 UTM Lat.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		5,3				0		
	0,5				1			
T1 = 1		6,4		1,1		1,1	1,1	660
	1,5				1			
T2 = 2		7,25		0,85		1,95	0,85	510
	2,5				1			
T3 = 3		7,5		0,25		2,2	0,25	150
	3,5				1			
T4 = 4		7,7		0,2		2,4	0,2	120
	4,5				1			
T5 = 5		7,9	4,25	0,2		2,6	0,2	120
	7,5				5			
T6 = 10		5,5		1,25		3,85	0,25	150
	15				10			
T7 = 20		5,9		0,4		4,25	0,04	24
	25				10			
T8 = 30		8,4	3,75	2,5		6,75	0,25	150
	37,5				15			
T9 = 45		5,75		2		8,75	0,133	80
	52,5				15			
T10 = 60		7,6		1,85		10,6	0,1233	74
	75				30			
T11 = 90		9,4	5,2	1,8		12,4	0,060	36
	105				30			
T12 = 120		8,4	3,4	3,2		15,6	0,107	64
	140				40			
T13 = 160		7,1		3,7		19,3	0,0925	55,5
	175				30			
T14 = 190		10		2,9		22,2	0,0967	58

P2
ENSAIO 1

13/11/02

746215 UTM Long.
6955719 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com pastagem

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	3,8				0		
	0,5				1			
T1 =	1	4,1		0,3		0,3	0,3	180
	1,5				1			
T2 =	2	4,2		0,1		0,4	0,1	60
	2,5				1			
T3 =	3	4,2		0		0,4	0	0
	3,5				1			
T4 =	4	4,2		0		0,4	0	0
	4,5				1			
T5 =	5	4,3		0,1		0,5	0,1	60
	7,5				5			
T6 =	10	4,3		0		0,5	0	0
	15				10			
T7 =	20	4,5		0,2		0,7	0,02	12
	25				10			
T8 =	30	4,55		0,05		0,75	0,005	3
	37,5				15			
T9 =	45	4,8		0,25		1	0,017	10
	52,5				15			
T10 =	60	5,1	2	0,3		1,3	0,020	12
	75				30			
T11 =	90	2,4		0,4		1,7	0,013	8
	105				30			
T12 =	120	2,8		0,4		2,1	0,013	8

P2
ENSAIO2

13/11/02

746215 UTM Long.
6955719 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com pastagem

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		3,6				0		
	0,5				1			
T1 = 1		3,8		0,2		0,2	0,2	120
	1,5				1			
T2 = 2		4		0,2		0,4	0,2	120
	2,5				1			
T3 = 3		4,1		0,1		0,5	0,1	60
	3,5				1			
T4 = 4		4,1		0		0,5	0	0
	4,5				1			
T5 = 5		4,2		0,1		0,6	0,1	60
	7,5				5			
T6 = 10		4,2		0		0,6	0	0
	15				10			
T7 = 20		4,3		0,1		0,7	0,01	6
	25				10			
T8 = 30		4,45		0,15		0,85	0,015	9
	37,5				15			
T9 = 45		4,65		0,2		1,05	0,013	8
	52,5				15			
T10 = 60		4,9	3,2	0,25		1,3	0,017	10
	75				30			
T11 = 90		3,45		0,25		1,55	0,008	5
	105				30			
T12 = 120		3,85		0,4		1,95	0,013	8

P3
 ENSAIO 1

13/11/02
 "COM AMOSTRA"

745706 UTM Long.
 6955924 UTM Lat.

OBS: Solo com gramíneas e argiloso

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4,2				0		
	0,5				1			
T1 = 1		4,7		0,5		0,5	0,5	300
	1,5				1			
T2 = 2		5,1		0,4		0,9	0,4	240
	2,5				1			
T3 = 3		5,3		0,2		1,1	0,2	120
	3,5				1			
T4 = 4		5,6		0,3		1,4	0,3	180
	4,5				1			
T5 = 5		5,8		0,2		1,6	0,2	120
	7,5				5			
T6 = 10		6,6		0,8		2,4	0,16	96
	15				10			
T7 = 20		7,6	4,1	1		3,4	0,1	60
	25				10			
T8 = 30		4,8		0,7		4,1	0,07	42
	37,5				15			
T9 = 45		5,9		1,1		5,2	0,073	44
	52,5				15			
T10 = 60		6,9	4,4	1		6,2	0,067	40
	75				30			
T11 = 90		6,2		1,8		8	0,060	36
	105				30			
T12 = 120		7,8		1,6		9,6	0,053	32

P3
ENSAIO 2

13/11/02

745706 UTM Long.
6955924 UTM Lat.

OBS: Solo com gramineas e argiloso

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	4,7				0		
	0,5				1			
T1 =	1	5,3		0,6		0,6	0,6	360
	1,5				1			
T2 =	2	5,7		0,4		1	0,4	240
	2,5				1			
T3 =	3	6		0,3		1,3	0,3	180
	3,5				1			
T4 =	4	6,2		0,2		1,5	0,2	120
	4,5				1			
T5 =	5	6,4		0,2		1,7	0,2	120
	7,5				5			
T6 =	10	7,1	4,5	0,7		2,4	0,14	84
	15				10			
T7 =	20	5,4		0,9		3,3	0,09	54
	25				10			
T8 =	30	6,2		0,8		4,1	0,08	48
	37,5				15			
T9 =	45	7,4	4,2	1,2		5,3	0,080	48
	52,5				15			
T10 =	60	5,1		0,9		6,2	0,060	36
	75				30			
T11 =	90	7	4	1,9		8,1	0,063	38
	105				30			
T12 =	120	5,7		1,7		9,8	0,057	34

P4
 ENSAIO 1

20/11/02

747964 UTM Long.
 6960804 UTM Lat.

OBS: Solo com gramineas, encosta de morro. Cor cinza.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	3,5				0		
	0,5				1			
T1 =	1	3,6		0,1	1	0,1	0,1	60
	1,5				1			
T2 =	2	3,6		0	1	0,1	0	0
	2,5				1			
T3 =	3	3,7		0,1	1	0,2	0,1	60
	3,5				1			
T4 =	4	3,75		0,05	1	0,25	0,05	30
	4,5				1			
T5 =	5	3,85		0,1	5	0,35	0,1	60
	7,5				5			
T6 =	10	3,9		0,05	10	0,4	0,01	6
	15				10			
T7 =	20	3,9		0	10	0,4	0	0
	25				10			
T8 =	30	3,9		0	15	0,4	0	0
	37,5				15			
T9 =	45	4		0,1	15	0,5	0,007	4
	52,5				15			
T10 =	60	4,1		0,1	30	0,6	0,007	4
	75				30			
T11 =	90	4,3		0,2	30	0,8	0,007	4
	105				30			
T12 =	120	4,4		0,1		0,9	0,003	2

P4
ENSAIO 2

20/11/02

747964 UTM Long.
 6960804 UTM Lat.

OBS: Solo com gramíneas, encosta de morro. Cor cinza.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4,3				0		
	0,5				1			
T1 = 1		4,45		0,15		0,15	0,15	90
	1,5				1			
T2 = 2		4,45		0		0,15	0	0
	2,5				1			
T3 = 3		4,5		0,05		0,2	0,05	30
	3,5				1			
T4 = 4		4,6		0,1		0,3	0,1	60
	4,5				1			
T5 = 5		4,65		0,05		0,35	0,05	30
	7,5				5			
T6 = 10		4,7		0,05		0,4	0,01	6
	15				10			
T7 = 20		4,75		0,05		0,45	0,005	3
	25				10			
T8 = 30		4,75		0		0,45	0	0
	37,5				15			
T9 = 45		4,8		0,05		0,5	0,003	2
	52,5				15			
T10 = 60		4,9		0,1		0,6	0,007	4
	75				30			
T11 = 90		5,1		0,2		0,8	0,007	4
	105				30			
T12 = 120		5,2		0,1		0,9	0,003	2

P5
ENSAIO 1

22/11/02

746942 UTM Long.
6957520 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com arvores. Lençol freatico raso.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		3,9				0		
	0,5				1			
T1 = 1		3,95		0,05		0,05	0,05	30
	1,5				1			
T2 = 2		4		0,05		0,1	0,05	30
	2,5				1			
T3 = 3		4		0		0,1	0	0
	3,5				1			
T4 = 4		4		0		0,1	0	0
	4,5				1			
T5 = 5		4		0		0,1	0	0
	7,5				5			
T6 = 10		4,05		0,05		0,15	0,01	6
	15				10			
T7 = 20		4,1		0,05		0,2	0,005	3
	25				10			
T8 = 30		4,1		0		0,2	0	0
	37,5				15			
T9 = 45		4,15		0,05		0,25	0,003	2
	52,5				15			
T10 = 60		4,2		0,05		0,3	0,003	2
	75				30			
T11 = 90		4,2		0		0,3	0,000	0
	105				30			
T12 = 120		4,25		0,05		0,35	0,002	1

P5
 ENSAIO 2

22/11/02

746942 UTM Long.
 6957520 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com arvores. Lençol freatico pouco profundo, 0,7 m.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4,2				0		
	0,5				1			
T1 = 1		4,3		0,1		0,1	0,1	60
	1,5				1			
T2 = 2		4,35		0,05		0,15	0,05	30
	2,5				1			
T3 = 3		4,4		0,05		0,2	0,05	30
	3,5				1			
T4 = 4		4,4		0		0,2	0	0
	4,5				1			
T5 = 5		4,45		0,05		0,25	0,05	30
	7,5				5			
T6 = 10		4,5		0,05		0,3	0,01	6
	15				10			
T7 = 20		4,65		0,15		0,45	0,015	9
	25				10			
T8 = 30		4,65		0		0,45	0	0
	37,5				15			
T9 = 45		4,7		0,05		0,5	0,003	2
	52,5				15			
T10 = 60		4,75		0,05		0,55	0,003	2
	75				30			
T11 = 90		4,75		0		0,55	0,000	0
	105				30			
T12 = 120		4,8		0,05		0,6	0,002	1

P6
 ENSAIO 1

25/11/02

750995 UTM Long.
 6959958 UTM Lat.

OBS: SOLO ARGILOSO

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		1,1				0		
	0,5				1			
T1 = 1		1,45		0,35		0,35	0,35	210
	1,5				1			
T2 = 2		1,7		0,25		0,6	0,25	150
	2,5				1			
T3 = 3		1,8		0,1		0,7	0,1	60
	3,5				1			
T4 = 4		1,9		0,1		0,8	0,1	60
	4,5				1			
T5 = 5		1,95		0,05		0,85	0,05	30
	7,5				5			
T6 = 10		2,2		0,25		1,1	0,05	30
	15				10			
T7 = 20		2,45		0,25		1,35	0,025	15
	25				10			
T8 = 30		2,7		0,25		1,6	0,025	15
	37,5				15			
T9 = 45		3		0,3		1,9	0,020	12
	52,5				15			
T10 = 60		3,1		0,1		2	0,007	4
	75				30			
T11 = 90		3,4		0,3		2,3	0,010	6
	105				30			
T12 = 120		3,75		0,35		2,65	0,012	7

P6
ENSAIO 2

25/11/02

750995 UTM Long.
6959958 UTM Lat.

OBS: SOLO ARGILOSO

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		1,3				0		
	0,5				1			
T1 = 1		1,6		0,3		0,3	0,3	180
	1,5				1			
T2 = 2		1,9		0,3		0,6	0,3	180
	2,5				1			
T3 = 3		2,05		0,15		0,75	0,15	90
	3,5				1			
T4 = 4		2,15		0,1		0,85	0,1	60
	4,5				1			
T5 = 5		2,2		0,05		0,9	0,05	30
	7,5				5			
T6 = 10		2,45		0,25		1,15	0,05	30
	15				10			
T7 = 20		2,65		0,2		1,35	0,02	12
	25				10			
T8 = 30		2,85		0,2		1,55	0,02	12
	37,5				15			
T9 = 45		3,05		0,2		1,75	0,013	8
	52,5				15			
T10 = 60		3,35		0,3		2,05	0,020	12
	75				30			
T11 = 90		3,5		0,15		2,2	0,005	3
	105				30			
T12 = 120		3,8		0,3		2,5	0,010	6

P7
 ENSAIO 1

27/11/02

750109 UTM Long.
 6961217 UTM Lat.

OBS:

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		5,4				0		
	0,5				1			
T1 = 1		6,2	3,2	0,8		0,8	0,8	480
	1,5				1			
T2 = 2		3,5		0,3		1,1	0,3	180
	2,5				1			
T3 = 3		3,6		0,1		1,2	0,1	60
	3,5				1			
T4 = 4		3,9		0,3		1,5	0,3	180
	4,5				1			
T5 = 5		4,1		0,2		1,7	0,2	120
	7,5				5			
T6 = 10		4,5		0,4		2,1	0,08	48
	15				10			
T7 = 20		5,1		0,6		2,7	0,06	36
	25				10			
T8 = 30		5,4	3	0,3		3	0,03	18
	37,5				15			
T9 = 45		3,8		0,8		3,8	0,053	32
	52,5				15			
T10 = 60		4,6		0,8		4,6	0,053	32
	75				30			
T11 = 90		6,1	4,55	1,5		6,1	0,050	30
	105				30			
T12 = 120		5,35		0,8		6,9	0,027	16

P7
 ENSAIO 2

27/11/02

750109 UTM Long.
 6961217 UTM Lat.

OBS:

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		5,2				0		
	0,5				1			
T1 = 1		6,1	3,5	0,9		0,9	0,9	540
	1,5				1			
T2 = 2		3,85		0,35		1,25	0,35	210
	2,5				1			
T3 = 3		4		0,15		1,4	0,15	90
	3,5				1			
T4 = 4		4,25		0,25		1,65	0,25	150
	4,5				1			
T5 = 5		4,4		0,15		1,8	0,15	90
	7,5				5			
T6 = 10		4,85		0,45		2,25	0,09	54
	15				10			
T7 = 20		5,45	3,3	0,6		2,85	0,06	36
	25				10			
T8 = 30		3,7		0,4		3,25	0,04	24
	37,5				15			
T9 = 45		4,4		0,7		3,95	0,047	28
	52,5				15			
T10 = 60		5,2		0,8		4,75	0,053	32
	75				30			
T11 = 90		6,6	3	1,4		6,15	0,047	28
	105				30			
T12 = 120		7,7		4,7		10,85	0,157	94

P8
 ENSAIO 1

31/12/02

754299 UTM Long.

6967278 UTM Lat.

OBS: proximo a pequeno banhado. Terreno em área residencial. Cor cinza. Solo Areano-argiloso.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	4,4				0		
	0,5				1			
T1 =	1	5,1		0,7		0,7	0,7	420
	1,5				1			
T2 =	2	5,3		0,2		0,9	0,2	120
	2,5				1			
T3 =	3	5,4	3,85	0,1		1	0,1	60
	3,5				1			
T4 =	4	3,9		0,05		1,05	0,05	30
	4,5				1			
T5 =	5	4		0,1		1,15	0,1	60
	7,5				5			
T6 =	10	4,25		0,25		1,4	0,05	30
	15				10			
T7 =	20	4,4		0,15		1,55	0,015	9
	25				10			
T8 =	30	4,45		0,05		1,6	0,005	3
	37,5				15			
T9 =	45	4,7		0,25		1,85	0,017	10
	52,5				15			
T10 =	60	4,7		0		1,85	0,000	0
	75				30			
T11 =	90	4,8		0,1		1,95	0,003	2
	105				30			
T12 =	120	4,9		0,1		2,05	0,003	2

P8
 ENSAIO 2

31/12/02

754299 UTM Long.

6967278 UTM Lat.

OBS: proximo a pequeno banhado. Terreno em área residencial. Cor cinza. Areano-argiloso

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	4,6				0		
	0,5				1			
T1 =	1	5,2		0,6		0,6	0,6	360
	1,5				1			
T2 =	2	5,5		0,3		0,9	0,3	180
	2,5				1			
T3 =	3	5,7		0,2		1,1	0,2	120
	3,5				1			
T4 =	4	5,9	3,7	0,2		1,3	0,2	120
	4,5				1			
T5 =	5	3,75		0,05		1,35	0,05	30
	7,5				5			
T6 =	10	3,8		0,05		1,4	0,01	6
	15				10			
T7 =	20	3,85		0,05		1,45	0,005	3
	25				10			
T8 =	30	3,9		0,05		1,5	0,005	3
	37,5				15			
T9 =	45	3,95		0,05		1,55	0,003	2
	52,5				15			
T10 =	60	3,95		0		1,55	0,000	0
	75				30			
T11 =	90	4		0,05		1,6	0,002	1
	105				30			
T12 =	120	4,1		0,1		1,7	0,003	2

P9
 ENSAIO 1

02/01/03

750423 UTM Long.
 6963375 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com arvores.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	4,5				0		
	0,5				1			
T1 =	1	4,95		0,45	1	0,45	0,45	270
	1,5				1			
T2 =	2	5,25		0,3	1	0,75	0,3	180
	2,5				1			
T3 =	3	5,5		0,25	1	1	0,25	150
	3,5				1			
T4 =	4	5,7		0,2	1	1,2	0,2	120
	4,5				1			
T5 =	5	5,85		0,15	5	1,35	0,15	90
	7,5				5			
T6 =	10	6,7		0,85	10	2,2	0,17	102
	15				10			
T7 =	20	7,7	4,3	1	10	3,2	0,1	60
	25				10			
T8 =	30	5		0,7	15	3,9	0,07	42
	37,5				15			
T9 =	45	6,05		1,05	15	4,95	0,070	42
	52,5				15			
T10 =	60	7,1	4,2	1,05	30	6	0,070	42
	75				30			
T11 =	90	5,9		1,7	30	7,7	0,057	34
	105				30			
T12 =	120	7,65		1,75		9,45	0,058	35

P9
 ENSAIO 2

02/01/03

750423 UTM Long.
 6963375 UTM Lat.

OBS: Solo argiloso com arvores.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	4,6				0		
	0,5				1			
T1 =	1	5,2		0,6		0,6	0,6	360
	1,5				1			
T2 =	2	5,5		0,3		0,9	0,3	180
	2,5				1			
T3 =	3	5,7		0,2		1,1	0,2	120
	3,5				1			
T4 =	4	5,9	3,7	0,2		1,3	0,2	120
	4,5				1			
T5 =	5	3,75		0,05		1,35	0,05	30
	7,5				5			
T6 =	10	3,8		0,05		1,4	0,01	6
	15				10			
T7 =	20	3,85		0,05		1,45	0,005	3
	25				10			
T8 =	30	3,9		0,05		1,5	0,005	3
	37,5				15			
T9 =	45	3,95		0,05		1,55	0,003	2
	52,5				15			
T10 =	60	3,95		0		1,55	0,000	0
	75				30			
T11 =	90	4		0,05		1,6	0,002	1
	105				30			
T12 =	120	4,1		0,1		1,7	0,003	2

P10
 ENSAIO 2

02/01/03

748269 UTM Long.
 6962450 UTM Lat.

OBS: Terreno vazio, ao lado do Hotel Jurerê Village. Solo Arenoso (areia de praia).

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 =	0	3,5						
	0,5	7,4	2,5	3,9	1			
T1 =	1	3,8		1,3		5,2	5,2	3120
	1,5				1			
T2 =	2	4,8		1		6,2	1	600
	2,5				1			
T3 =	3	5,8		1		7,2	1	600
	3,5				1			
T4 =	4	6,8	2,2	1		8,2	1	600
	4,5				1			
T5 =	5	3,2		1		9,2	1	600
	7,5				5			
T6 =	10	7,8	2,2	4,6		13,8	0,92	552
	15	7,35	3,8	5,15	10			
T7 =	20	7,9	3,3	4,1		23,05	0,925	555
	25	7,5	2,5	4,2	10			
T8 =	30	6,4	1,4	3,9		31,15	0,81	486
	40	9,4	2,4	8	15			
T9 =	45	6,4	1,1	4		43,15	0,800	480
	52,5	7,4	2,3	6,3	15			
T10 =	60	9,7	2,4	7,4		56,85	0,913	548
	69	8,7	1	6,3	30			
	78	9,5	4,4	8,5				
	85	9,2	5,9	4,8	30			
T11 =	90	8,4	4,8	2,5		78,95	0,737	442,000
	98	10,8	3,8	6				
	106	9,6	2,7	5,8	30			
	116	10,2	1,8	7,5				
T12 =	120	5,1		3,3		101,55	0,753	452,000

P11
 ENSAIO 1

15/06/03

750553 UTM Long.
 6956076 UTM Lat.

OBS: pastagem, a 25 cm cor marron, a 50 cm cor cinza

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		6,35	6,35			0		
	0,5				1			
T1 = 1		6,2	6,2	0,15		0,15	0,15	90
	1,5				1			
T2 = 2		6,15	6,15	0,05		0,2	0,05	30
	2,5				1			
T3 = 3		6,14	6,15	0,01		0,21	0,01	6
	3,5				1			
T4 = 4		6,11	6,1	0,03		0,24	0,03	18
	4,5				1			
T5 = 5		6,1	6,1	0,01		0,25	0,01	6
	7,5				5			
T6 = 10		6,09	6,1	0,01		0,26	0,002	1,2
	15				10			
T7 = 20		6,089	6,1	0,001		0,261	1E-04	0,06
	25				10			
T8 = 30		6,05	6,05	0,039		0,3	0,0039	2,34
	37,5				15			
T9 = 45		6,049	6,05	0,001		0,301	0,000	0,04
	52,5				15			
T10 = 60		5,9	5,9	0,149		0,45	0,010	5,96
	75				30			
T11 = 90		5,89	5,9	0,01		0,46	0,000	0,2
	105				30			
T12 = 120		5,85	5,85	0,04		0,5	0,001	0,8

P12
ENSAIO 1

15/06/03

750892 UTM Long.
6956313 UTM Lat.

OBS:

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4				0		
	0,5				1			
T1 = 1		5,7		1,7		1,7	1,7	1020
	1,5				1			
T2 = 2		6,3		0,6		2,3	0,6	360
	2,5				1			
T3 = 3		6,8	3,6	0,5		2,8	0,5	300
	3,5				1			
T4 = 4		4,2		0,6		3,4	0,6	360
	4,5				1			
T5 = 5		4,7		0,5		3,9	0,5	300
	7,5				5			
T6 = 10		7,2	2,9	2,5		6,4	0,5	300
	15				10			
T7 = 20		7,3	3	4,4		10,8	0,44	264
	25				10			
T8 = 30		7	3,7	4		14,8	0,4	240
	37,5	9	1,4	5,3	15			
T9 = 45		1,8		5,7		20,5	0,380	228
	52,5				15			
T10 = 60		7,3	2,1	5,5		26	0,367	220
	75	6,5	1,2	4,4	30			
T11 = 90		5,8	1,4	11,1		37,1	0,370	222
	105	5,5	2,2	4,1	30			
T12 = 120		6,2		8,1		45,2	0,270	162

P13
 ENSAIO 1

17/06/03
 "COM AMOSTRA"

752075 UTM Long.
 6960344 UTM Lat.

OBS: presença de poço artesiano - lençol a aprox 4,00 m - arenoso - cinza

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		5,4				0		
	0,5				1			
T1 = 1		7,4	2,1	2		2	2	1200
	1,5				1			
T2 = 2		3,6		1,5		3,5	1,5	900
	2,5				1			
T3 = 3		5,4	1,8	1,8		5,3	1,8	1080
	3,5				1			
T4 = 4		3,15		1,35		6,65	1,35	810
	4,5				1			
T5 = 5		4,7		1,55		8,2	1,55	930
	7	7,6	2,8	2,9	5			
T6 = 10		7	1,5	7,1		15,3	1,42	852
		9,4	7	7,9	10			
	17	8,6	2	1,6				
T7 = 20		6,3		13,8		29,1	1,38	828
	22	8,9	2	2,6	10			
	27	9,2	1,9	7,2				
T8 = 30		6		13,9		43	1,390	834
	32	8,7	1,5	2,7	15			
	37	8,8	1,8	7,3				
	42	8,9	1,7	7,1				
T9 = 45		5,9		21,3		64,3	1,42	852
	47	8,8	3,8	2,9	15			
	51	9,5	1,8	5,7				
	56	9,2	1	7,4				
T10 = 60		7		22		86,3	1,466666667	880
	62	9,7	0	2,7	30			
	68	8,8	0,8	8,8				

		74	9,9	2	9,1				
		79	9,5	0,1	7,5				
T11 =	90		11	2,6	39		125,3	1,3	780
		95	8,9	2,1	6,3	30			
		101	10,3	1,4	8,2				
		107	10,3	0,7	8,9				
		113	9,2	1,2	8,5				
T12 =	120		10,8		41,5		166,8	1,383333333	830

P14
 ENSAIO 1

17/06/03

753485 UTM Long.
 6963504 UTM Lat.

OBS: Mata virgem com carga organica na superfície / Prox. ao clube de aeromodelismo
 Cachoeira do Bom Jesus

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4				0		
	0,5				1			
T1 = 1		8,5		4,5		4,5	4,5	2700
	1,5				1			
T2 = 2		9,2	0,4	0,7		5,2	0,7	420
	2,5				1			
T3 = 3		1		0,6		5,8	0,6	360
	3,5				1			
T4 = 4		1,6		0,6		6,4	0,6	360
	4,5				1			
T5 = 5		2,25		0,65		7,05	0,65	390
	7,5	2,6		0,35	5			
T6 = 10		4,5		2,25		9,3	0,45	270
	15				10			
T7 = 20		6,8	1,1	2,3		11,6	0,23	138
	25				10			
T8 = 30		3,6		2,5		14,1	0,25	150
	37,5				15			
T9 = 45		9,3	1,2	5,7		19,8	0,380	228
	52,5				15			
T10 = 60		4,8	1,8	3,6		23,4	0,240	144
	75				30			
T11 = 90		6,5	1	4,7		28,1	0,157	94
	105				30			
T12 = 120		8,2		7,2		35,3	0,240	144

P15
 ENSAIO 1

20/06/03

746036 UTM Long.
 6962582 UTM Lat.

OBS:

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		2				0		
	0,5	6,3	1,8	4,3	1			
T1 = 1		3		3		3	3	1800
	1,5				1			
T2 = 2		4,5		1,5		4,5	1,5	900
	2,5				1			
T3 = 3		5,4		0,9		5,4	0,9	540
	3,5				1			
T4 = 4		6,1	1,5	0,7		6,1	0,7	420
	4,5				1			
T5 = 5		2,3		0,8		6,9	0,8	480
	5,5				5			
T6 = 10		5,5	3,3	3,2		10,1	0,64	384
	15				10			
T7 = 20		8,5	3,8	5,2		15,3	0,52	312
	25				10			
T8 = 30		8,4	3,6	4,6		19,9	0,46	276
	40	8,7	4	5,1	15			
T9 = 45		6,2	1,5	10,2		30,1	0,680	408
	52,5				15			
T10 = 60		9,3	2	7,8		37,9	0,520	312
	71	7,8	3,3	5,8	30			
	80	8	3,1	4,7				
T11 = 90		8	2,9	15,4		53,3	0,513	308
	100	8,3	3,7	4,9	30			
	110	8,9	4,1	5,2				
T12 = 120		9		15		68,3	0,500	300

P16
 ENSAIO 1

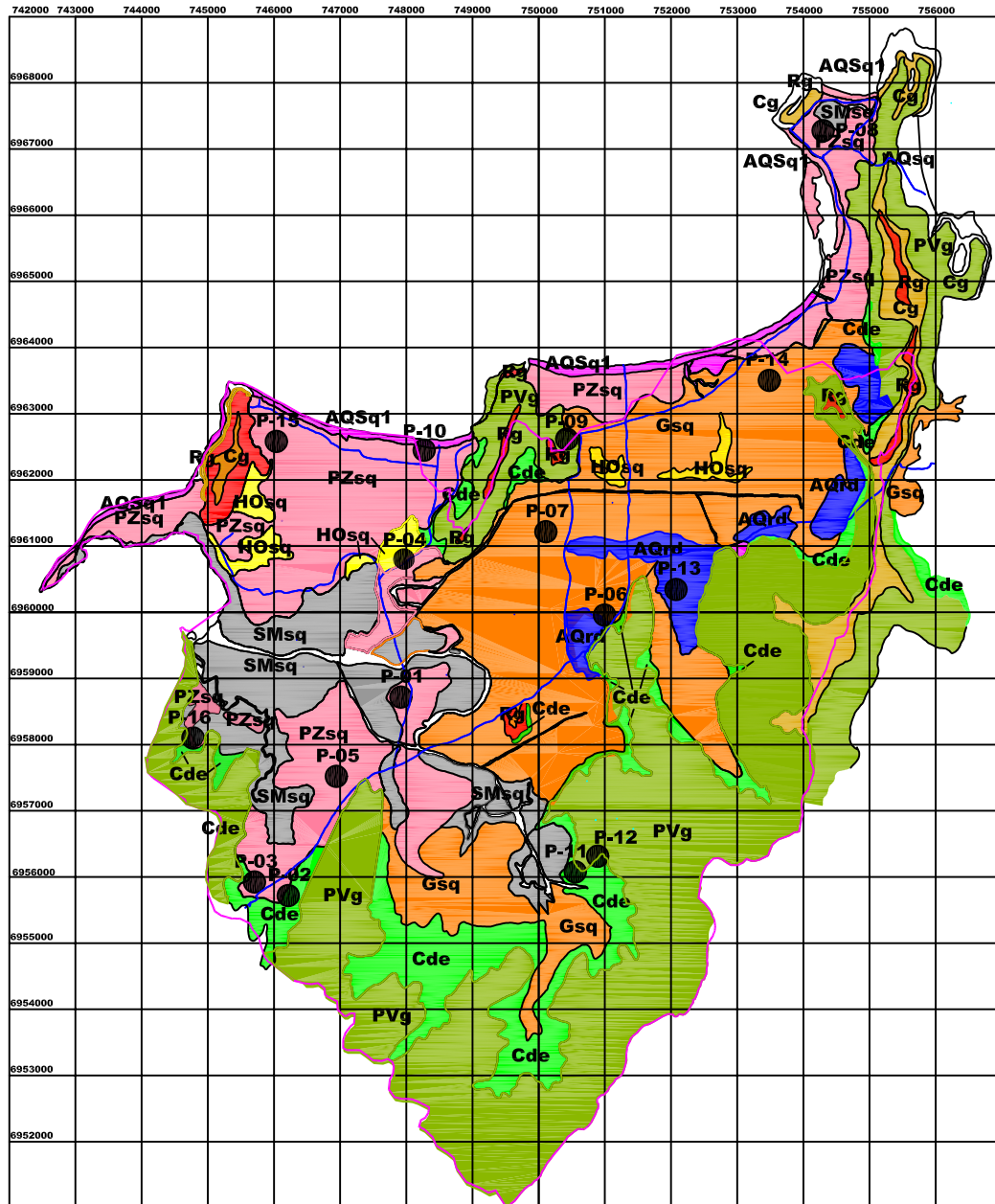
20/06/03

744778 UTM Long.
 6958099 UTM Lat.

OBS: Interior de Sambaqui. Água a 30 cm de profundidade. Solo Argiloso.

TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)	TEMPO INTERMEDIÁRIO (min)	NÍVEL DA ÁGUA		LÂM. INFIL. $\Delta h = h_i - h_{(i-1)}$ (cm)	INTERV. TEMPO $\Delta t = t_i - t_{(i-1)}$ (min)	LÂM. ACUM. $\Sigma \Delta h$ (cm)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (cm/min)	TAXA DE INF. $\Delta h / \Delta t$ (mm/h)
		LEITURA h (cm)	LEITURA h' (cm)					
T0 = 0		4,3				0		
	0,5				1			
T1 = 1		5		0,7		0,7	0,7	420
	1,5				1			
T2 = 2		5,35		0,35		1,05	0,35	210
	2,5	5,5		0,15	1			
T3 = 3		5,8		0,45		1,5	0,45	270
	3,5				1			
T4 = 4		5,95		0,15		1,65	0,15	90
	4,5				1			
T5 = 5		6,1		0,15		1,8	0,15	90
	5,5				5			
T6 = 10		7,3	5,05	1,2		3	0,24	144
	15				10			
T7 = 20		6,9	4,3	1,85		4,85	0,185	111
	25				10			
T8 = 30		6,2		1,9		6,75	0,19	114
	40	7,6	5,4	1,4	15			
T9 = 45		5,9		1,9		8,65	0,127	76
	52,5				15			
T10 = 60		7,6	5,5	1,7		10,35	0,113	68
	80	7,6	5,5	2,1	30			
T11 = 90		6,7		3,3		13,65	0,110	66
	105	7,8	5,6	1,1	30			
T12 = 120		7,2		2,7		16,35	0,090	54

ANEXO B
(Mapas)



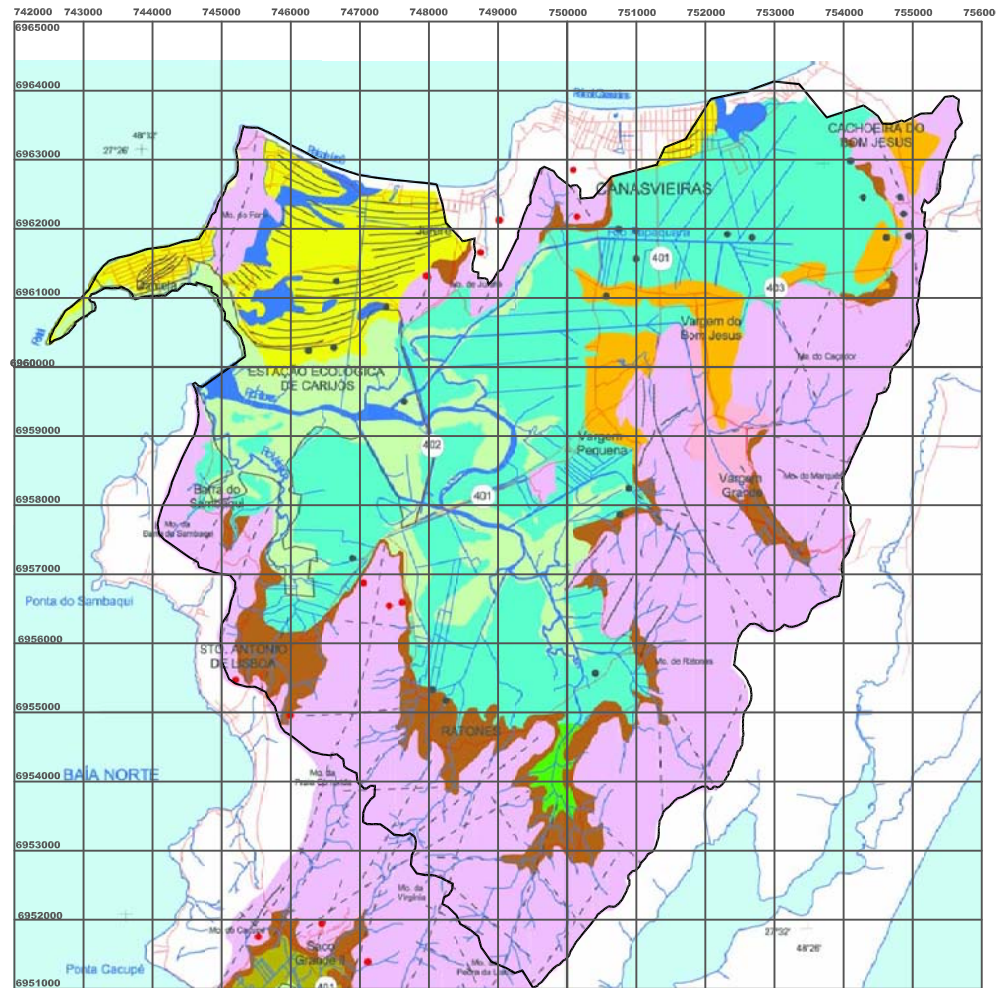
LEGENDA

- PVg** Associação de solo Podzólico Vermelho-Amarelo Tb + Podzólico Vermelho-Escuro, textura média e média argilosa Tb, substrato granito, relevo forte ondulado e ondulado.
 - Cg/Cr** Associação de Cambissolo, Ta, textura arenosa e média + Podzólico Vermelho-Amarelo Tb, relevo suave ondulado, substrato granito/riolito.
 - Cde** Cambissolo, substrato depósito de encosta, textura média argilosa e cascalhenta, relevo ondulado e suave ondulado.
 - Rd** Solo Litólico de Diabásio
 - PZsq** Solos Podzol Hidromórfico + areias quartzosas hidromórficas, textura arenosa, substrato sedimentos quaternários, relevo plano.
 - Gsq** Gleil Ta textura média+Areias Quartzosas Hidromórficas+Solos Orgânicos, textura siltosa e média, substrato sedimentos quaternário, relevo plano.
 - HOsq** Solos Orgânicos,Ta, substrato sedimentos quaternários, textura siltosa e média relevo plano.
 - AQrd** terciários e quaternários, relevo ondulado e suave ondulado.
 - AQsq** Areias Quartzosas, textura arenosa, substrato sedimentos quaternários, relevo suave ondulado.
 - AQsq1** arenosa + Gleil, textura média, substrato sedimentos quaternários, relevo plano.
 - AQsq2** Associação Areias Quartzosas + Solos Orgânicos,Ta textura siltosa substrato sedimentos quaternários relevo plano.
 - SMsq** Solos Indiscriminados de Mangue, textura arenosa e/ou argilosa, substrato sedimentos quaternários, relevo plano.
 - DNsq** Dunas e areias marinhas, textura arenosa, substrato sedimentos quaternários relevo ondulado e suave ondulado.
 - Rg** Solos Litólicos, substrato granito, relevo montanhoso.
 - Rr** Solos Litólicos, substrato riolito, relevo montanhoso.
 - Pontos de ensalos de Infiltração
- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**
- Limite Territorial da Bacia Hidrográfica de Ratones
 - Vias de circulação

ASPECTO DA GEOTECNIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATONES FLORIANÓPOLIS - SC

Cedido e elaborado por:
Glaci Trevisan dos Santos
Digitalizado para Auto Cad por:
Rodrigo Bortolotto de David
Esc:
1/75000

MAPA 01



DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL EMBASAMENTOS EM ESTILOS COMPLEXOS
UNIDADE GEOMORFOLÓGICA SERRAS DO LESTE CATARINENSE
PRÉ CAMBRIANO

- Modelado de Dissecação - Granito Florianópolis - solos podzólico vermelho amarelo + podzólico vermelho amarelo escuro

DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL ACUMULAÇÕES RECENTES
UNIDADE GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE COSTEIRA
QUATERNÁRIO

- Áreas alagadas
- Planície de maré: solos indiscriminados de mangue
- Planície de restinga: solos arenosos depositados em ambiente marinho e lagunar
- Planície fluvial: solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente fluvial
- Planície flúvio-lacustre: solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente fluvial e lagunar
- Planície flúvio-marinha: solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente lagunar e de baía
- Planície lacustre: solos areno-siltico-argilosos depositados em ambiente lagunar
- Planície marinha: solos arenosos depositados em ambiente marinho
- Rampas colúvio-eluvionais: cambissolos e solos podzólicos relacionados aos depósitos de encostas
- Rampas de dissipação: solos arenosos depositados pela ação eólica e marinha associada com material de alteração de encostas

- Dique de Diabásio
- Falhamentos
- Cordões de Restinga
- Áreas degradadas por efeito de mineração
- Sítios Arqueológicos

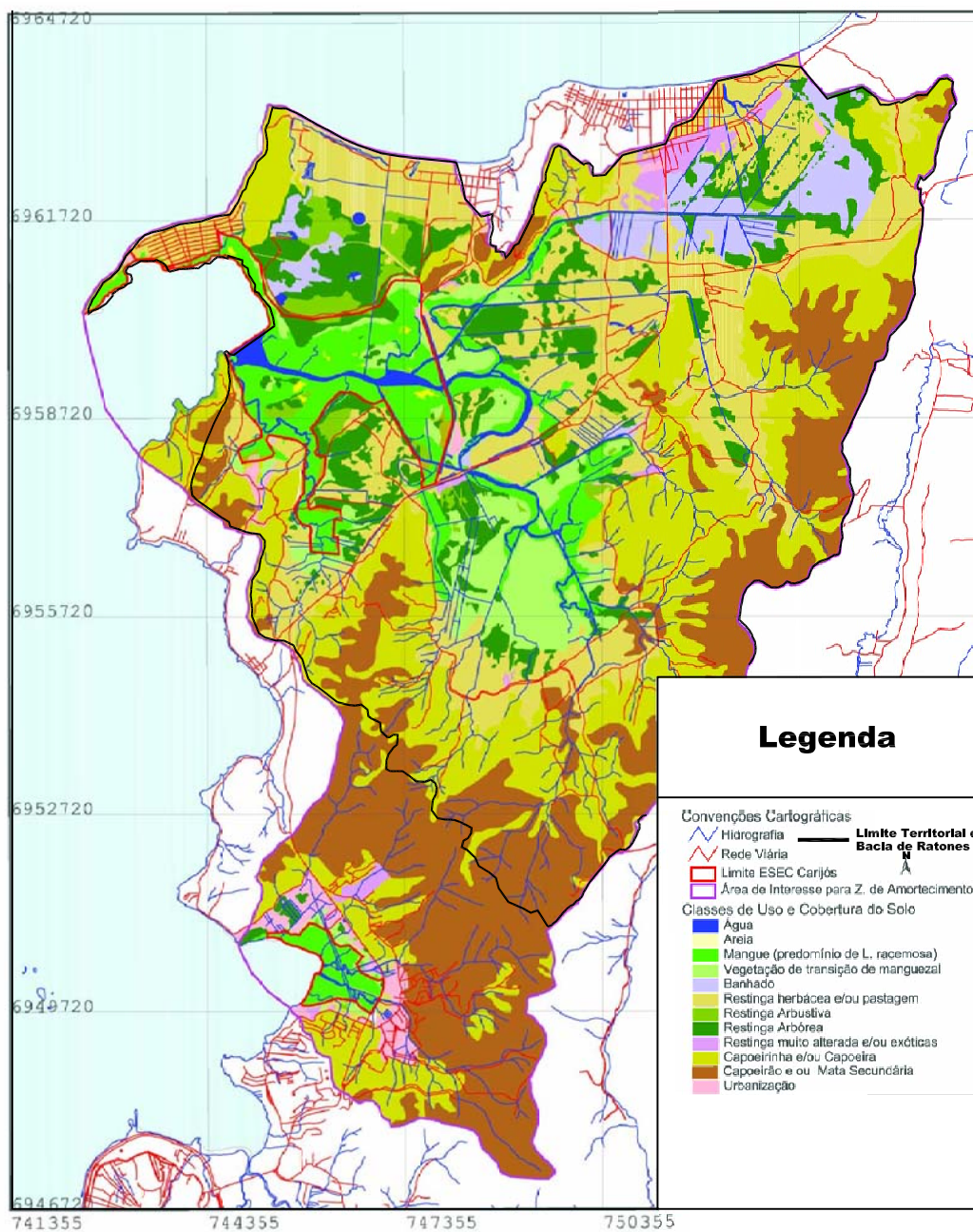
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Curso d'água
- Rodovia Estadual
- Rede Viária
- Limite Territorial da Bacia Hid. de Ratonas

**ASPECTO DA GEOMORFOLOGIA
DA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATONES
FLORIANÓPOLIS - SC**

**MAPA
02**

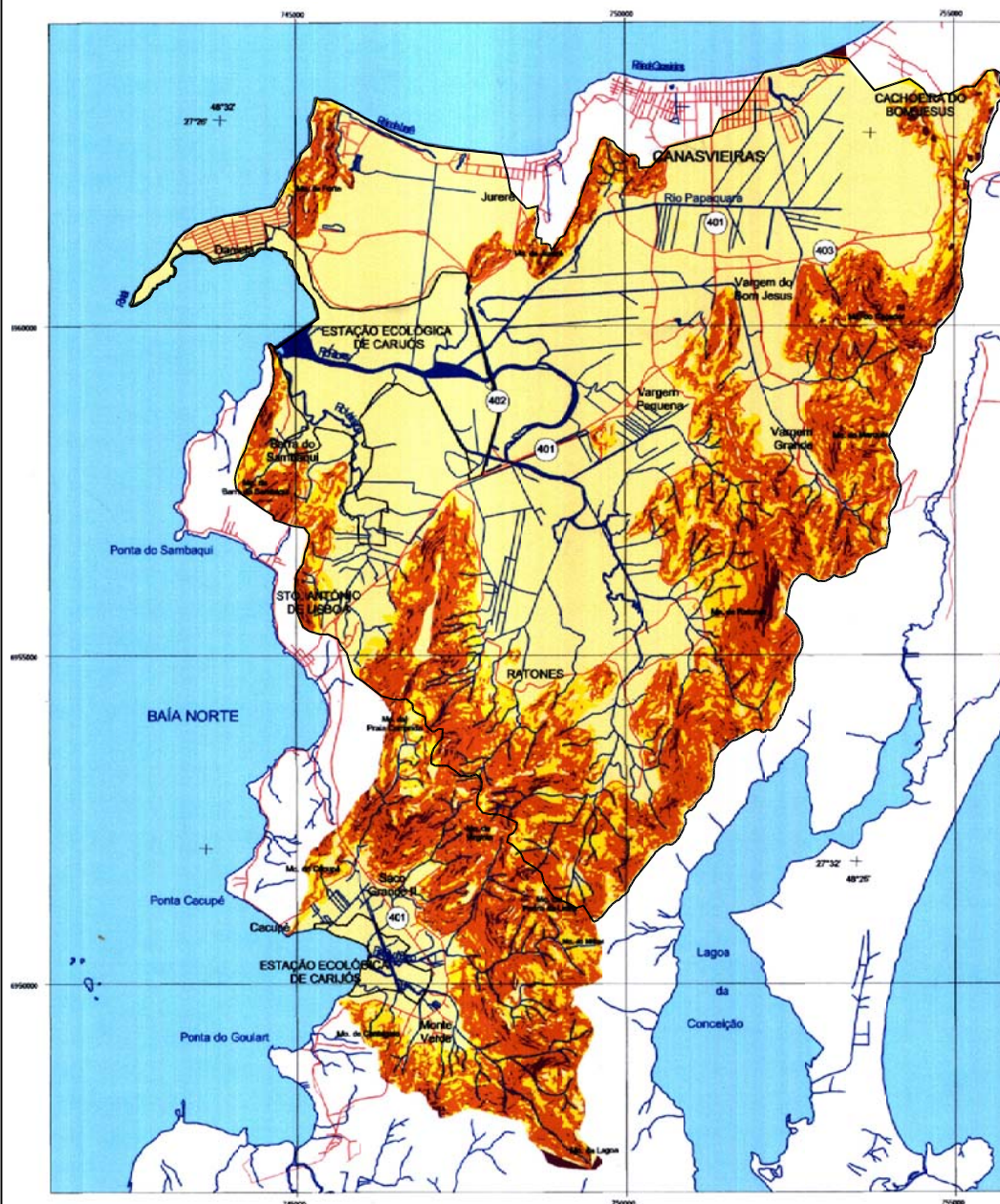
Cedido por:
Estação Ecológica de Carijós - IBAMA
Esc:
1/75000



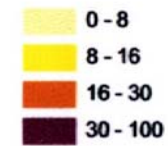
**ASPECTO DA VEGETAÇÃO
DA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATONES
FLORIANÓPOLIS - SC**

**Cedido por:
Estação Ecológica de Carijós - IBAMA
Esc:
1/75000**

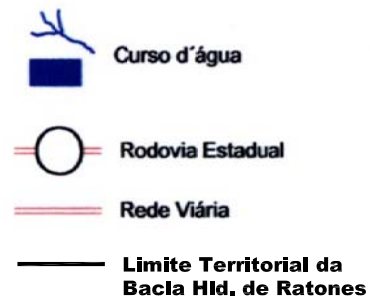
**MAPA
03**



CLASSES DE DECLIVIDADE (%)



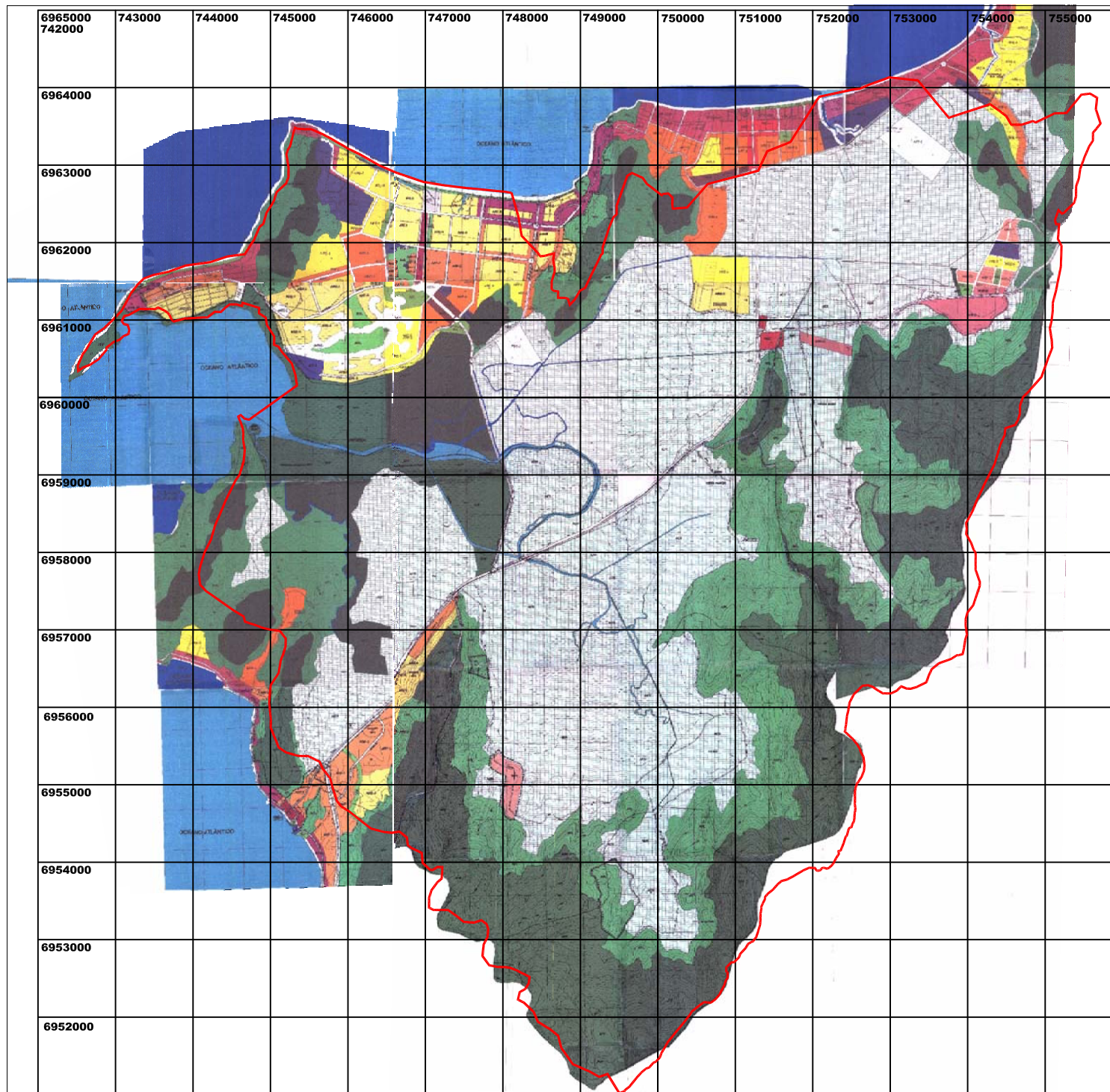
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



**ASPECTO DA DECLIVIDADE DE TERRENO
NA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATONES
FLORIANÓPOLIS - SC**

**Cedido por:
Estação Ecológica de Carijós - IBAMA
Esc:
1/75000**

**MAPA
04**



LEGENDA (MAPA 05)

Conveção cartográfica

**— Limite Territorial da
Bacia Hid. de Ratoles**

Tabela de recomendações para uso e ocupação do solo

(LEI Nº 2193/85 do Plano Diretor de Florianópolis/SC - IPUF)

Área	Lote Mínimo (m²)	Testada Mínima (m)	N.º Máximo de Pavimentos	Índice de Aproveitamento Máximo	Tx. Máxima de Ocupação (%)	Densidade Bruta Máxima Hab/Há (*)
ARP -1 / ATR-1	1500	25	2	0,3	30	20
ARP -2 / ATR-2	720	20	2	0,6	40	45
ARP -3 / ATR-3	450	15	2	1,0	50	75
ARP -0	250	10	2	1,0	50	130
ARE -1	5000	40	2	0,1	10	7
ARE -2	3000	30	2	0,2	20	10
ARE -3	1500	25	2	0,3	30	20
ARE -4	720	20	2	0,6	40	45
ARE -5	450	15	2	1,0	50	75
AMC -1	450	15	2	1,2	60	150
AMR	450	15	2	1,0	50	75
AMS	1500	25	2	1,2	60	20
AS	Sem parcelamento		2	1,2	60	20
ATE -1	450		2	1,0	50	325
APL	Sem parcelamento		2	0,1	10	7
APC	Prevalecem os limites da área base até a existência de plano setorial ou plano de massa					
ARE	Instrução especial INCRA n.º 14 / 78		2	0,2	20	15

OBSERVAÇÃO

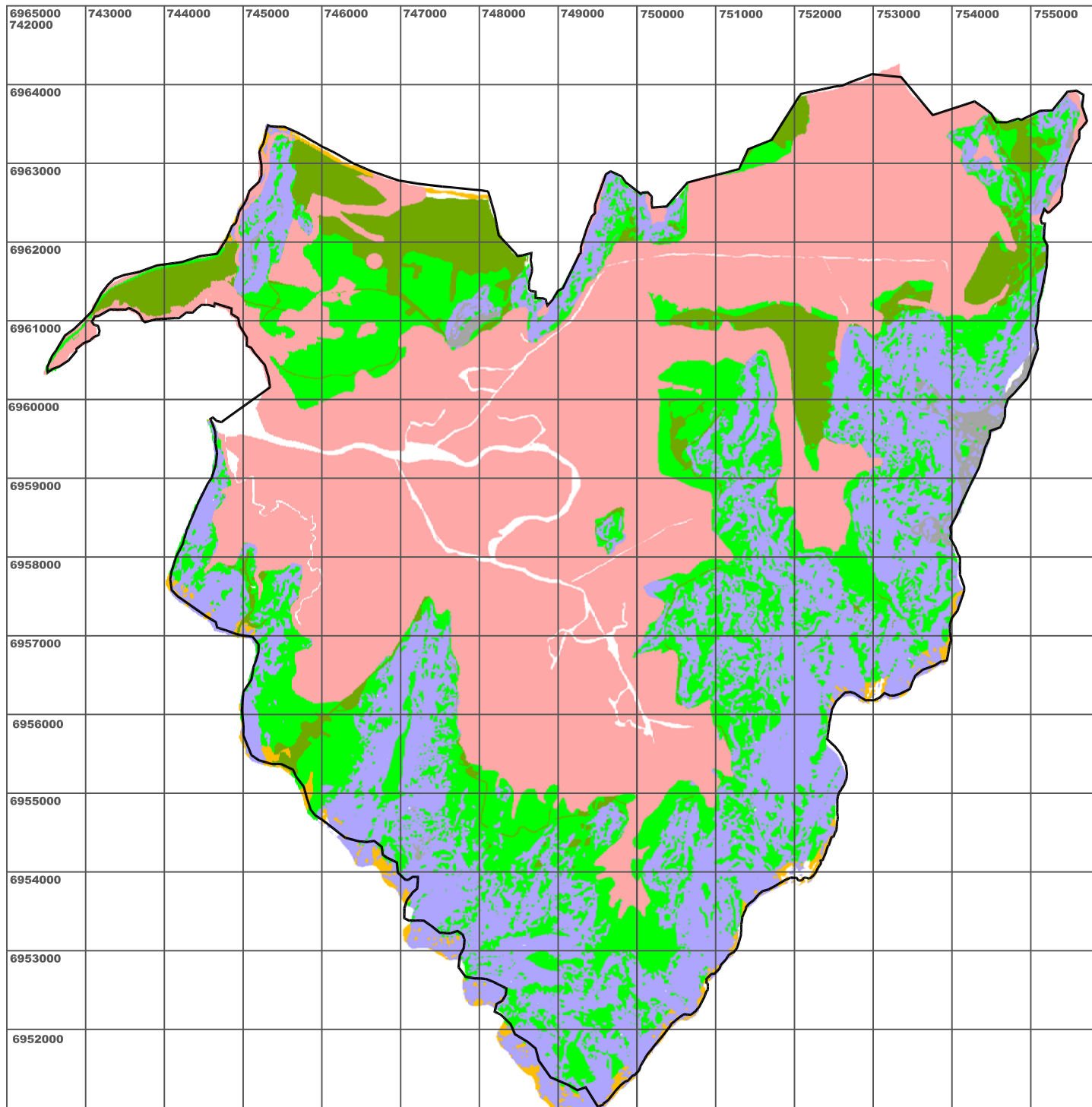
* - Densidade calculadas a partir do número de Lotes ou Índice de Aproveitamento (áreas com mais de dois pavimentos ou mistas centrais), considerando uma média de 5 pessoas / família.

** - Somente utilizável pelo poder público e para resolução de problemas sociais.

**MAPA DO PLANO DIRETOR
ATUAL NA ÁREA
DA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATOLES
FLORIANÓPOLIS - SC**

Fonte: IPUF-SC
(www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade)
Escala:
1/25000

**MAPA
05**

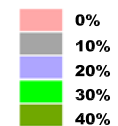


LEGENDA (MAPA 06)

Conveção cartográfica

— Limite Territorial da
Bacia Hid. de Ratones

Taxa máxima de ocupação sugerida



MAPA DE SUGESTÃO DE ÁREAS
PARA OCUPAÇÃO URBANA NA ÁREA
DA BACIA HIDROGRÁFICA DE RATONES
FLORIANÓPOLIS - SC

Elaborado por:
Rodrigo Bortolotto de David
Esc:
1/25000

**MAPA
06**

MAPA 07
(Mapa de Cobertura do Solo da Ilha de Santa Catarina – cedido pela
Estação Ecológica de Carijós)

738000

747000

756000

6966000

6966000

6957000

6957000

6948000

6948000

6939000

6939000

6930000

6930000

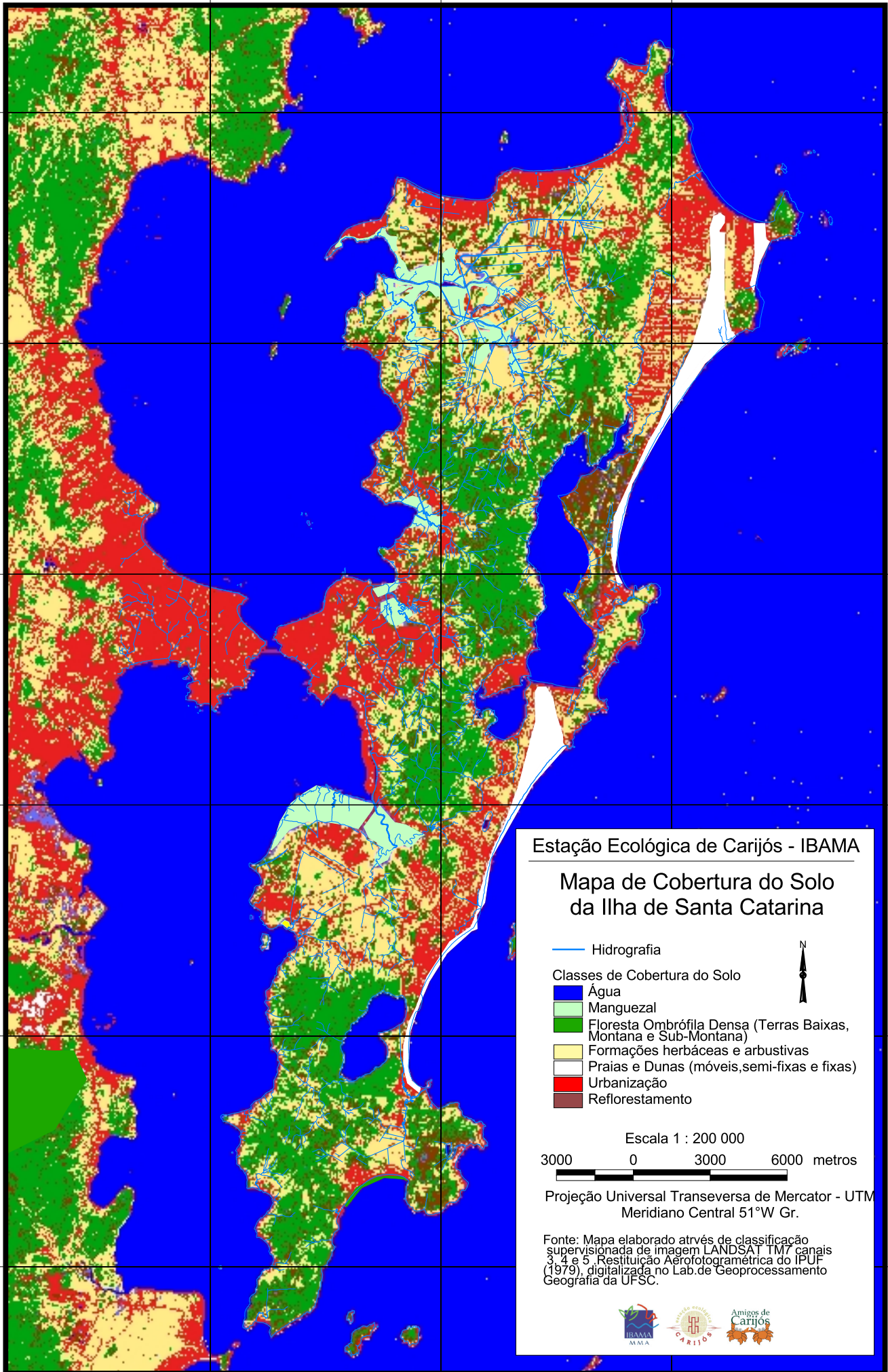
6921000

6921000

738000

747000

756000



Estação Ecológica de Carijós - IBAMA

Mapa de Cobertura do Solo da Ilha de Santa Catarina

- Hidrografia
- Classes de Cobertura do Solo**
- Água
- Manguezal
- Floresta Ombrófila Densa (Terras Baixas, Montana e Sub-Montana)
- Formações herbáceas e arbustivas
- Praias e Dunas (móveis, semi-fixas e fixas)
- Urbanização
- Reflorestamento



Escala 1 : 200 000
 3000 0 3000 6000 metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51°W Gr.

Fonte: Mapa elaborado através de classificação supervisionada de imagem LANDSAT TM7 canais 3, 4 e 5. Restituição Aerofotogramétrica do IPUF (1979), digitalizada no Lab.de Geoprocessamento Geografia da UFSC.

