

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ANA PAULA NOLA DENSKI

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADO A ANÁLISE DE
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE : ESTUDO DE CASO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA, SC**

CRICIÚMA, JUNHO 2011

ANA PAULA NOLA DENSKI

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADO A ANÁLISE DE
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE : ESTUDO DE CASO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para
obtenção do grau de Bacharel no curso de Engenharia
Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC.

Orientador: Prof. MSc.Fabiano Luiz Neris

CRICIÚMA, JUNHO 2011

ANA PAULA NOLA DENSKI

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADO A ANÁLISE DE
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: ESTUDO DE CASO MUNICÍPIO DE
CRICIÚMA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gerenciamento e Planejamento Ambiental

Criciúma, 01 de julho de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fabiano Luiz Neris - Mestre - (UNESC) – Orientador

Prof. Jader Lima Pereira - Mestre - (UNESC)

Prof. Nilzo Ivo Ladwig - Doutor - (UNESC)

**À minha mãe! Angela Maria Nola
pelo seu amor, dedicação, zelo e altruísmo e
a minha avó Antônia Zanette por sua
torcida, apoio e palavras de incentivo frente
às adversidades. Dedico-lhes!**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Edson Denski e Angela Nola por terem dedicado seus esforços e me darem a oportunidade de estudar a profissão que escolhi. Principalmente a minha mãe que nunca mediu esforços para tal.

A meu namorado Felipe Bif pela sua compreensão, apoio e ajuda prestada durante este trabalho.

Agradeço a minha irmã Camila Denski pela ajuda e torcida durante toda a faculdade.

Ao professor e orientador, Fabiano Luiz Neris por ter compartilhado seu conhecimento, incentivo e bom humor durante os encontros.

As minhas queridas amigas de faculdade, Sheila, Angela, Vaneide e Julia pelo companheirismo e amizade construída durante esses cinco anos.

Aos colegas do Ministério Público Estadual por tornarem as tardes de trabalho agradáveis e divertidas e o apoio para a realização deste trabalho.

Aos demais amigos, pessoas com quem trabalhei e professores do curso de engenharia ambiental pelo compartilhamento de idéias e conhecimentos durante a realização do curso.

“Ediscere, scire, agere, vincere!”

RESUMO

Este trabalho realizou o levantamento das Áreas de Preservação Permanente existentes no município de Criciúma - SC, quantificando o total de áreas e os conflitos de ocupação urbana sobre estas. A quantificação das áreas e dos conflitos de ocupação foi realizada através da criação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se de suas ferramentas de análise espacial e sobreposição. O trabalho teve como origem, a análise dos procedimentos administrativos sobre ocupação irregular em APPs existentes na 9ª Promotoria de Justiça do Ministério Público Estadual (MPSC), comarca de Criciúma. O MPSC possui a tutela de proteção do meio ambiente com o desígnio de proteger os direitos individuais indisponíveis e os direitos difusos e coletivos. O uso de ferramentas de geoprocessamento e a elaboração de mapas através de Sistema de Informação Geográfica foram fundamentais para conhecer a realidade do município em relação às APPs, observando-se que todas as APPs existentes no município são ocupadas, em parte, pela mancha urbana. Prevendo-se também um agravamento da situação, tendo em vista a inexistência de políticas públicas voltadas ao planejamento ambiental e a coibição de ocupação destas áreas no município por partes dos órgãos públicos responsáveis. Nesse entendimento, as ferramentas e metodologias para a análise das APPs apresentadas neste trabalho são importantes para a gestão do território no município, tanto na proposição de medidas preventivas e mitigadoras, quanto no incentivo ao aumento da fiscalização e punição para a ocupação destas áreas. A metodologia empregada neste trabalho compreendeu as etapas de levantamento de dados existentes, sistematização e conversão de dados para SIG, e construção de Sistema de Informações Geográficas, para mapeamento e análise das APPs no município de Criciúma.

Palavras-chave: Preservação e Conservação Ambiental, Geoprocessamento, Planejamento Ambiental.

ABSTRACT

This work conducted a survey of Permanent Preservation Areas in the city of Criciúma-SC, quantifying the total area of occupation and conflict urban on these. The quantification of areas of conflict and occupation was carried out by creating a Geographic Information System (GIS), using their tools of spatial analysis and overlay. The work had its origins, the analysis of administrative procedures on irregular occupation of the PPAs existing in the 9th Prosecutor's Office of State Public Prosecutor (MPSC), district of Criciúma. The MPSC has the authority to protect the environment with the purpose of protecting individual rights and unavailable diffuse and collective rights. The use of geoprocessing tools and mapping using Geographic Information System was essential to know the reality of the city in relation to permanent preservation areas, noting that all PPAs in the city are occupied, in part, by the spot urban. Where it is also a worsening situation in view of the lack of public policies related to environmental planning and deterrence of occupation of these areas in the municipality by the agencies responsables. However, the tools and methodologies for the analysis of PPAs presented here are important for land management in the municipality, both in the proposition of preventive and mitigating measures, as in incentive to increase enforcement and punishment for the occupation of these areas.

Keywords: Preservação e Conservação Ambiental, Geoprocessamento, Planejamento Ambiental

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002.	20
Figura 2 – Camadas (<i>layers</i>) em um SIG.....	37
Figura 3 – Múltiplas aplicações de uso para um SIG	38
Figura 4 – Componentes de um Sistema de Informações Geográficas	39
Figura 5 – Processo de interpolação de curva de nível através do MNT	47
Figura 6 – Modelo Digital de Terreno obtido através do método de triangulação.....	48
Figura 7 – Mapa de localização do município de Criciúma.....	51
Figura 8 – Fluxograma com as atividades de execução do trabalho	57
Figura 09 – Diagrama de Modelagem Espacial do SIG.....	60
Figura 10 – Modelo Digital do terreno (MDT) para o município de Criciúma gerado no software ArcGIS 9.3	64
Figura 11 – Tabela importada do Excel pelo software Access 2003.....	66
Figura 12 - Distribuição dos procedimentos por tipo de APP.....	71
Figura 13 – Procedimentos de ocupação irregular em APP por parte investigada.....	73
Figura 14 – Formas de resolução dos procedimentos administrativos sem adoção de TAC.....	74
Figura 15 – Eficiência da resolução extrajudicial de procedimentos de ocupação irregular em APPs por meio de TACs.	75
Figura 16 – Tempo de tramitação para a resolução dos procedimentos.....	76
Figura 17 – Distribuição porcentual de APPs de hidrografia no município de Criciúma.	77
Figura 18 – Classes de declividade existentes no município de Criciúma.	78
Figura 19 - Localização dos procedimentos concentrada na microbacia do rio Criciúma.....	80
Figura 20 : Ocupação urbana em APP de topo de morro no município de Criciúma.....	81
Figura 21 : Ocupação urbana em APPs de nascentes no município de Criciúma.....	82
Figura 22 – Ocupação urbana em APPs de lagoas no município de Criciúma	83
Figura 23 – Ocupação urbana em APPs de rios no município de Criciúma	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002. (*) APPs no município de Criciúma. ...	29
Quadro 02 – Classes de declividade segundo Loch (2006).....	46
Quadro 03 – Relação dos elementos gráficos e suas características.....	58
Quadro 04 – Atributos dos procedimentos.....	59
Quadro 05 – Descrição dos dados coletados referentes ao município de Criciúma.....	60
Quadro 06 – Relação dos <i>softwares</i> adotados para a elaboração do trabalho	61
Quadro 07: Quadro de áreas de APP de hidrografia no município de Criciúma.....	77
Quadro 08 – Quadro de áreas de APP de topo de morro no município de Criciúma.....	78
Quadro 09: Quadro de áreas conforme cada classe de declividade. (*) APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002	78
Quadro 10 – Total de APPs existentes no município e conflito de ocupação em cada uma delas.	81
Quadro 11– Áreas de APP de hidrografia existente e ocupadas no município.	82
Quadro 13 – Áreas em APP de declividade e ocupação urbana sobre estas	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP- Ação Civil Pública

APP - Área de Preservação Permanente

BDG - Banco de Dados Geográficos

CAD - *Computer Aided Design* (Desenho Assistido por Computador)

CAOMA - Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CSMP - Conselho Superior do Ministério Público

GIS - *Geographic Information System* (Sistema de Informação Geográfica)

IBAMA - Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas

MDE - Modelo Digital de Elevação

MDT - Modelo Digital do Terreno

MP - Ministério Público

MPSC - Ministério Público de Santa Catarina

OMT-G - *Object Modeling Technique for Geographic Applications* (Técnica de Modelagem de Objetos para Aplicações Geográficas)

PAP – Procedimento Administrativo Preliminar

IC – Inquérito Civil

PMC - Prefeitura Municipal de Criciúma

PRA - Programa de Regularização Ambiental

SAD-69 - *South American Datum 1969* (Datum Sul Americano de 1969)

SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SIG - Sistema de Informações Geográficas

TAC - Termo de Compromisso de Ajuste de Condutas

TIFF - *Tagged Image File Format* (Arquivo de formato de imagem não comprimido)

TIN - *Triangulated Irregular Network* (Rede de Triangulação Irregular)

Z-APA - Zona de Áreas de Preservação Ambiental

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

ZEP – Zona Especial de Preservação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Proposta de estudo	14
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs).....	16
3.1 Regime de proteção legal às APPs.....	17
3.1.1 Legislação federal	17
3.1.1.1 O novo Código Florestal	22
3.1.2 Legislação estadual	25
3.1.3 Legislação municipal	26
3.2 O Ministério Público e a defesa do meio ambiente	29
3.2.1 O entendimento do Ministério Público perante as APPs.....	31
3.2.2 Procedimentos administrativos do Ministério Público	32
3.3 Geoprocessamento.....	35
3.3.1 Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	36
3.3.2 Banco de Dados	40
3.3.3 Cartografia para geoprocessamento.....	42
3.3.4 Representações cartográficas	43
3.3.4.1 Geomorfologia, relevo	43
3.3.4.2 Declividade	45
3.3.4.3 Mapas de conflitos de ocupação do solo.....	48
4. ÁREA DE ESTUDO	51
4.1 Localização geográfica	51
4.2 Meio Físico e Biótico.....	51
4.2.1 Caracterização climática.....	51
4.2.2 Geologia, geomorfologia e relevo.....	52
4.2.3 Solos.....	52
4.2.4 Hidrografia	53
4.2.5. Vegetação	55
5 METODOLOGIA	57

5.1 Planejamento e Estruturação do SIG.....	57
5.1.1 Definição dos elementos gráficos	58
5.1.2 Definição dos atributos.....	58
5.1.3 Coleta de Dados Secundários.....	59
5.1.4 Criação do diagrama de modelagem espacial.....	60
5.1.5 Criação do dicionário de dados	61
5.1.6 Definição dos <i>softwares</i>	61
5.2 Sistematização dos dados e criação de feições.....	61
5.2.1 Criação de planilha eletrônica.....	62
5.2.2 Criação dos blocos dos elementos gráficos.....	62
5.3 Criação de novas feições	62
5.4 Conversão de dados para SIG	65
5.4.1 Base de dados gráficos	65
5.4.2 Banco de dados descritivos.....	66
5.5 Criação do SIG.....	66
5.5.1 Importação de dados	67
5.5.2 Configuração da simbologia das feições.....	67
5.6 Análise espacial e publicação dos dados	67
5.6.1 Análise Tabular.....	67
5.6.2 Cálculo de Áreas	68
5.6.3 Análise de sobreposição das feições.....	68
5.6.3.1 Procedimentos em APPs	68
5.6.3.2 Ocupação Urbana e APP de declividade, hidrografia e topo de morro ..	68
5.6.4 Publicação dos Dados	69
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	70
6.1 Resultados da análise tabular.....	70
6.1.1 Procedimentos por tipo de APP.....	70
6.1.2 Procedimentos por partes investigadas	72
6.1.3 Termos de Ajustamento de Condutas (TACs) e Ações Executórias	74
6.1.4 Resolutividade dos procedimentos administrativos.....	75
6.2 Análises Espaciais	76
6.2.1 Cálculo de áreas.....	76
6.2.2 Procedimentos em APPs	79

6.2.3 Análise de Sobreposição: Conflitos de Ocupação urbana em APPs	80
6.2.3.1 Mapa de conflito de ocupação em APP de topo de morro.	81
6.2.3.2 Mapa de conflito de ocupação em APPs de hidrografia.....	82
6.2.3.3 Mapa de conflito de ocupação em APPs de declividade	84
7 CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICES	96
APÊNDICE A - Dicionário de Dados.....	97
APÊNDICE B - Planilha eletrônica com os dados descritivos.....	102
APÊNDICE C – Mapa de Hidrografia	104
APÊNDICE D – Mapa Hipsométrico	106
APÊNDICE E – Mapa de Declividade	108
APÊNDICE F – Mapa de APPs de Hidrografia.....	110
APÊNDICE G - Mapa de APPs de Topo de Morro	112
APÊNDICE H – Mapa de APPs de Declividade.....	114
APÊNDICE I - Mapa Síntese de Procedimentos em APP	116
APÊNDICE J – Mapa de conflito de ocupação APP Topo de Morro.....	118

1 INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas nas quais, por imposição legal, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como o bem-estar das populações humanas. As normas de proteção legal prezam pela intocabilidade dessas áreas, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação somente nos casos de utilidade pública ou interesse social, legalmente previsto.

No entanto, o nascimento e crescimento de muitas cidades, incluindo-se a cidade de Criciúma, deram-se a partir das margens de cursos d'água, pois estes além de funcionar como canais de comunicação dão suporte a serviços essenciais, que incluem o abastecimento de água potável (dessedentação, irrigação, insumo industrial) e sumidouro na eliminação de resíduos sólidos, efluentes domésticos e industriais.

Além disso, o crescimento populacional das cidades nas últimas décadas e sua consequente expansão territorial, impulsionada pelo crescimento econômico intensificou ainda mais, a pressão habitacional sobre áreas antes preservadas, como áreas elevadas (morros, encostas), florestas e margens de rios. Na maioria das cidades brasileiras, as margens dos rios são ocupadas por populações de baixa renda representada por assentamentos informais em função de sua exclusão de áreas urbanizadas.

Ao longo desses cursos d'água, em tese, deveriam ser observadas todas as normas que regulam as APPs. Na prática, todavia, essas e outras APP têm sido negligenciadas na maioria dos núcleos urbanos, realidade que se associa a graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos d'água, e a eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e os deslizamentos de encostas.

Os conflitos existentes na legislação regulamentadora, o desconhecimento da população, a ineficiência dos órgãos públicos fiscalizadores e a falta de políticas de planejamento ambiental – urbano são apontadas como fatores de formação da situação posta na maioria das cidades brasileiras.

1.1 Proposta de estudo

O estudo do ambiente é o passo inicial para a realização do Planejamento Ambiental. O planejamento ambiental visa conciliar a ocupação dos territórios com a preservação e conservação de seus recursos naturais. Tendo como ponto de partida a realização do diagnóstico do ambiente, utilizando-se de ferramentas e metodologias que propiciem a interpretação da realidade existente em um território visando ordená-lo adequadamente, protegendo ecossistemas essenciais para a sobrevivência das espécies, assim como direcionar os assentamentos humanos para áreas que não ofereçam riscos, prevenindo ocupações irregulares e minimizando os impactos no ambiente.

Nos planejamentos ambientais, geralmente são priorizados indicadores ambientais em detrimento aos sociais, culturais e econômicos. No entanto cabe destacar que quanto ao estudo das APPS este deve ser analisado perante todos esses âmbitos devido as suas implicações sociais, econômicas e ambientais.

O presente trabalho está inserido neste contexto, com a finalidade de realizar um estudo sobre as APPs existentes no município de Criciúma, SC, através de uma metodologia para identificação e quantificação dessas áreas e da ocupação urbana sobre estas.

O trabalho avalia a ocorrência de conflitos de ocupação de uso do solo em todas APPs existentes no município, a partir do estudo dos procedimentos de ocupação do solo em APPs existentes na 9ª Promotoria de Justiça (Meio Ambiente), do Ministério Público Estadual de Santa Catarina. A realização deste trabalho serve de apoio para a gestão do território no município, servindo para a proposição de medidas preventivas para o avanço desta ocupação e mitigadores dos processos já existentes, mas fundamentalmente para o aumento da fiscalização e punição para ocupação destas áreas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Construção de um banco de dados georreferenciado dos procedimentos de ocupação de solo em APPs no município de Criciúma.

2.2 Objetivos específicos

- Quantificação dos procedimentos administrativos sobre ocupação em APPs existentes no MPSC;
- Análise dos procedimentos administrativos sobre ocupação em APPs existentes;
- Disponibilização dos mapas temáticos gerados através da análise espacial para Ministério Público Estadual de Santa Catarina (MPSC);

3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs)

De acordo com o Código Florestal Brasileiro as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa que por proteção legal, devem ser mantidas intactas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 1965).

O regime de proteção das APPs é rigoroso: essas áreas são consideradas intangíveis, admitida a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental (CONAMA, 2006; BRASIL, 1965).

Por conta dessa restrição as APPs são consideradas *non aedificandi*¹ (não edificáveis), mesmo quando inseridas na propriedade privada, limitação administrativa decorrente da função socioambiental da propriedade, conforme assentado na Constituição Federal da República (art 5º, inc XXIII) e Código Florestal Brasileiro (arts. 1º, 2º e 3º). A descaracterização da APPs com intervenção nesse espaço de interesse coletivo enseja a reparação do dano pelo responsável direto ou indireto (ARAÚJO, 2002).

Ainda, segundo Garcia e Thomé (2011), as APPs significam limitação restritiva calcada no princípio constitucional da função socioambiental da propriedade, limitação restritiva, pois nos casos de APP em propriedades privadas, não há a desapropriação do bem, mas a restrição da utilização da propriedade privada, baseada em sua função social.

No entanto, estes espaços sempre foram alvos de grandes impactos, pois o modelo de ocupação territorial, desde a Antiguidade, sempre teve como referencial a proximidade de aglomerados urbanos com os cursos d'água (KALISKI, FERRER, LAHM, 2010).

¹ Áreas "*non aedificandi*" são áreas reservadas dentro de terrenos de propriedade privada, que ficam sujeitos a restrição ao direito de construir por razões de interesse urbanístico (SILVA, 1995).

O nascimento e crescimento de muitas cidades, incluindo-se a cidade de Criciúma, deram-se as margens de corpos d'água, pois estes além de funcionar como canais de comunicação dão suporte a serviços essenciais, que incluem o abastecimento de água potável (dessedentação, irrigação, insumo industrial) e sumidouro na eliminação de resíduos sólidos, efluentes domésticos e industriais.

No entanto, o crescimento da população das cidades nas últimas décadas e sua consequente expansão territorial, impulsionada pelo crescimento econômico intensificou ainda mais, a pressão habitacional sobre estas áreas antes preservadas, como áreas elevadas (morros, encostas), florestas e margens de cursos d'água.

Em muitas cidades brasileiras, as margens dos rios são ocupadas por populações de baixa renda, por meio de assentamentos informais em função de sua exclusão de áreas urbanizadas (ANDRADE; ROMERO, 2005).

Nessas áreas, em tese, deveriam ser observadas todas as normas que regulam o regime de uso das APPs. Porém na prática, essas e outras APPs têm sido negligenciadas na maioria das cidades, realidade que se associa a graves prejuízos ambientais (ARAÚJO, 2002).

A ocupação irregular de áreas que são de domínio das vazantes de rios e encostas que quando vegetadas dão proteção ao terreno e a água, origina, em situações de excesso de chuvas, enchentes, deslizamentos e desastres provocados pela alteração no escoamento natural das águas pluviais (TUNDISI, 2003).

Para Araújo (2002), o controle da ocupação urbana e a difícil aplicação das normas afetas a proteção das APPs situadas as margens dos cursos d'água, em especial em áreas urbanas consolidadas, pode ser enquadrado como um dos mais tormentosos do direito urbanístico.

3.1 Regime de proteção legal às APPs

As APPs são regulamentadas por normas nos âmbitos federal, estadual e municipal, havendo, no entanto disparidades e conflitos entre estas.

3.1.1 Legislação federal

O tema foi tratado pela primeira vez com a criação da Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), alterado pela Lei Federal nº 7.803 de 15 de agosto de 1989. O Código Florestal instituiu em seu Art.2º como APPs as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nos seguintes ambientes (BRASIL,1965):

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:
 - 1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
- i) nas áreas metropolitanas definidas em lei.

No entanto, a redação da lei fornece exceções para a intervenção em APPs e abre brechas para outras interpretações conforme os seguintes parágrafos:

Art. 4º A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizado e motivado em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. [...]

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo (BRASIL ,1965) .

Aproveitando-se desta brecha legal a Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, alterada pela Lei nº 9785 de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano diz que:

Art. 4º - Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos: [...]

III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e dutos, será obrigatória a reserva de uma faixa *non aedificandi* de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica (BRASIL, 1979);

Com a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, este órgão passou a ser o normatizador dos instrumentos da Política Ambiental do país.

Composto por diversos setores da sociedade, o mesmo passou a editar resoluções acerca de diversas temáticas ambientais, entre elas a Resolução nº 303 de 20 de março de 2002, Figura 01 a seguir, dispondo sobre parâmetros, definições e limites de APPs e complementando legislações anteriores, pois ampliou o número de áreas sobre proteção legal, em seu art 3º:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
 - b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;
- IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

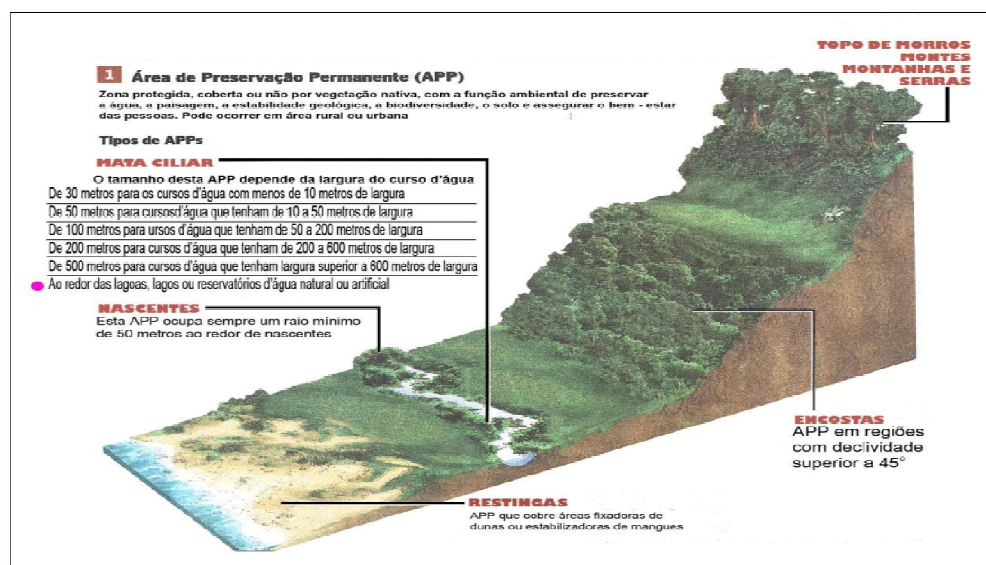
XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, a critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Figura 1 – APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002.



Fonte: Google Imagens, 2011.

Ainda, no texto da mesma resolução há o seguinte parágrafo.

Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

- I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;
- II - identifica-se o menor morro ou montanha;
- III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e
- IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

O CONAMA trata ainda, de forma específica das APPs de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno destes através da Resolução nº 302 de 20 de março de 2002. No corpo da resolução há os seguintes incisos e parágrafos que norteiam o tema:

- I- Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;
 - II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;
- [...]

Art 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
- II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.
- III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

Baseado nas previsões legais dispostas no Código Florestal, o mesmo órgão emitiu em 26 de março 2006 a Resolução nº 369 que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente onde nos seguintes casos é permitido supressão:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados;
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1o e 2o do art. 11, desta Resolução.

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

3.1.1.1 O novo Código Florestal

Após muita polêmica o Projeto de Lei nº 1876, conhecido como o “Novo” Código Florestal foi aprovado na Câmara dos Deputados no dia 26 de maio de 2011.

As principais diferenças entre este e o código em vigor dizem respeito à área de terra em que será permitida a supressão da vegetação, ao reflorestamento dessa área e à punição para quem suprimiu algum tipo de vegetação localizada em Área de Preservação Permanente.

O Novo Código flexibiliza a extensão e o uso dessas áreas, especialmente nas margens de rios já ocupadas, abrindo uma série de exceções para o uso dessas áreas, que são as mais vulneráveis em propriedades particulares

rurais ou urbanas. As mudanças no Código abrem brechas para aumentar o desmatamento colocando em risco serviços ambientais básicos, como o ciclo das chuvas e dos ventos, a proteção do solo, a polinização, o controle natural de pragas, a biodiversidade, entre outros.

De acordo com o texto do Código Florestal (PL 1876/99) aprovado pela Câmara, os proprietários que explorem em regime familiar terras de até quatro módulos fiscais poderão manter, para efeito de reserva legal, a área de vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008(CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

Os índices de preservação de reserva continuam os mesmos, na - Amazônia: 80% das terras situadas em áreas de floresta; 35% em áreas de cerrado; 20% em campos gerais e as demais regiões do País: 20% das terras. Porém, quando indicado pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do estado, o Executivo federal poderá reduzir, para fins de regularização da área rural consolidada, a reserva exigida na Amazônia. O índice pode passar de 80% para 50%, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e os corredores ecológicos.

O Ministério do Meio Ambiente e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) não precisam mais ser ouvidos, como prevê a lei em vigor (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011)

Nas áreas destinadas à reserva legal, o proprietário poderá computar integralmente a área de preservação permanente no cálculo se isso não provocar novo desmatamento, se a APP estiver conservada ou em recuperação e se o imóvel estiver registrado no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Atualmente, o código prevê essa inclusão quando a soma de APPs e reserva legal exceder 80% do imóvel na Amazônia e 50% no restante do País. Na pequena propriedade, o referencial aplicado hoje é 25% (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

As faixas de proteção em rios continuam as mesmas (30 a 500 metros em torno dos rios), no entanto passam a ser medidas a partir do leito regular e não do nível mais alto de cheia. Porém, para os rios de até dez metros de largura, será permitida a recomposição de somente a metade da faixa (15 metros) se ela já tiver sido desmatada.

Nas APPs de topo de morros, montes e serras com altura mínima de 100 metros e inclinação superior a 25°, o novo código permite a manutenção de culturas

de espécies lenhosas (uva, maçã, café) ou de atividades silviculturais e válido também para os locais com altitude superior a 1,8 mil metros (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

O projeto não considera como APPs as várzeas fora dos limites em torno dos rios, as veredas e os manguezais em toda sua extensão.

Quanto às restingas, estas são protegidas na condição de fixadoras de dunas ou para estabilizar a vegetação de mangue. Porém, se a função ecológica do manguezal estiver comprometida, o corte de sua vegetação nativa poderá ser autorizado para obras habitacionais e de urbanização nas áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda.

Outra polêmica gerada pelo Novo Código é a questão da anistia do pagamento de multas. Segundo dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) existem cerca de 13 mil multas, com valor total de R\$ 2,4 bilhões, até 22 de julho de 2008 decorrentes em maior parte do desmatamento ilegal de APPs e de reserva legal em grandes propriedades da Amazônia Legal (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

Para fazer jus ao perdão dessas multas e dos crimes ao meio ambiente, o proprietário rural deverá aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), a ser instituído pela União e pelos estados. Os interessados terão um ano para aderir, mas esse prazo só começará a contar a partir da criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), o que deverá ocorrer em até 90 dias da publicação da futura lei. Todos os imóveis rurais deverão se cadastrar (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

Ao aderir ao PRA, o proprietário que desmatou além do permitido terá de assinar um termo de adesão e compromisso, no qual deverão estar especificados os procedimentos de recuperação exigidos pelo novo código. Dentro de um ano a partir da criação do cadastro e enquanto estiver cumprindo o termo de compromisso, o proprietário não poderá ser autuado e as multas referentes a desmatamentos serão suspensas, desde que aplicadas antes de 22 de julho de 2008. Depois da regularização, a punibilidade dos crimes será extinta. Caso os procedimentos sejam descumpridos, o termo de adesão funcionará como um título executivo extrajudicial para exigir as multas suspensas (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

3.1.2 Legislação estadual

A regulamentação referente à proteção e a melhoria da qualidade ambiental do estado era obtida pelo texto do Decreto Estadual nº14.250 de 1981. Porém no texto do decreto não há uma especificação para APPs e sim Áreas de Proteção Especial, conforme seu arts. 49,50,51,52 e 53 que dispõem sobre a proteção para essas áreas:

Art. 49 - Nas áreas de formação vegetais defensivas à erosão, fica proibido o corte de árvores e demais formas de vegetação natural, obedecidos os seguintes critérios:
I - ao longo dos cursos de água, em faixa marginal, cuja largura mínima será:

a) de 10 (dez) metros, para rios de largura inferior a 20 (vinte) metros;

b) igual a metade da largura do rio, quando a largura for superior a 20 (vinte) metros;

II - ao redor das lagoas, lagos e reservatórios de água numa faixa de 100 (cem) metros;

III - ao redor das nascentes, numa faixa de 50 (cinquenta) metros;

IV - nas áreas acima das nascentes, no topo dos morros, montes, montanhas e serras;

V - nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45° (quarenta e cinco) graus, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadora de mangues; e

VII - nas bordas dos tabuleiros ou chapadas.

Art. 50 - Nos estuários fica proibido o corte de vegetação de formação de mangues, a exploração de recursos minerais e o aterramento.

Art. 51 - Nas lagoas e nos manguezais ficam proibidos a exploração dos recursos minerais e o aterramento.

Art. 52 - Nos mananciais e nascentes de que trata o artigo 42 é proibido:

I- o lançamento de qualquer efluente, resíduos e biocidas;

II - o corte de árvores e demais formas de vegetação natural; e

III - a instalação e operação de atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços.

Art. 53 - Nas áreas das fontes hidrominerais fica proibida a exploração de recursos e de outras atividades que degradem os recursos naturais e a paisagem.

Mesmo sendo posterior a redação do Código Florestal, o Decreto Estadual oferece regime de uso menos restritivo que a legislação federal.

As desconformidades sobre o tema se agravaram com a redação do novo Código de Meio Ambiente do Estado, aprovado na assembléia legislativa sob a Lei

nº 14.675, de 13 de abril de 2009. A lei está ameaçada por inconstitucionalidade por tratar das APPs de forma ainda menos restritiva que a legislação federal.

Art. 114. São consideradas áreas de preservação permanente, pelo simples efeito desta Lei, as florestas e demais formas de cobertura vegetal situadas:

I - ao longo dos rios ou de qualquer curso de água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

a) para propriedades com até 50 (cinquenta) ha:

1. 5 (cinco) metros para os cursos de água inferiores a 5 (cinco) metros de largura;

2. 10 (dez) metros para os cursos de água que tenham de 5 (cinco) até 10 (dez) metros de largura;

3. 10 (dez) metros acrescidos de 50% (cinquenta por cento) da medida excedente a 10 (dez) metros, para cursos de água que tenham largura superior a 10 (dez) metros;

b) para propriedades acima de 50 (cinquenta) ha;

1. 10 (dez) metros para os cursos de água que tenham até 10 (dez) metros de largura; e

2. 10 (dez) metros acrescidos de 50% (cinquenta por cento) da medida excedente a 10 (dez) metros, para cursos de água que tenham largura superior a 10 (dez) metros;

II - em banhados de altitude, respeitando-se uma bordadura mínima de 10 (dez) metros a partir da área úmida;

III - nas nascentes, qualquer que seja a sua situação topográfica, com largura mínima de 10 (dez) metros, podendo ser esta alterada de acordo com critérios técnicos definidos pela EPAGRI e respeitando-se as áreas consolidadas;

IV - no topo de morros e de montanha;

V - em vegetação de restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VI - nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo; e

VII - em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação [...]

Art. 116. Não são consideradas de preservação permanente as áreas cobertas ou não com vegetação, marginais de:

[...]

III - curso de água natural regularmente canalizado.

No texto da nova Lei, as APPs ficaram mais desguarnecidas ainda de proteção legal.

3.1.3 Legislação municipal

No âmbito municipal há a Lei nº 2.974, de 30 de agosto de 1994 que dispõe sobre a legislação ambiental do município de Criciúma que configura como

APP, apenas a vegetação existente em torno de corpos d'água, tratando outras formas de vegetação como Áreas de Proteção Especial:

Parágrafo Único. Considera-se de preservação permanente, para efeitos desta Lei, as Florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

I- Ao longo dos rios ou qualquer curso d'água, desde o nível mais alto, em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

II- De 30 m (trinta metros) para os cursos d'água com menos de 10 m (dez metros) de largura;

III- De 50 m (cinquenta metros) para cursos d'água que tenham de 10 m (dez metros) a 50 m (cinquenta metros) de largura;

IV- De 100 m (cem metros) para cursos d'água que tenham de 50 m (cinquenta metros) a 200 m (duzentos metros) de largura.

V- Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

VI- Nas nascentes ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a situação topográfica, num raio mínimo de 50 m (cinquenta metros) de largura.

[...]

Art. 5º. O Poder Executivo Municipal poderá, mediante Lei, criar áreas de proteção especial e zonas de reserva ambiental, visando preservá-las e adequá-las aos objetos desta Lei.

§ 1º. As áreas de que trata este artigo, compreenderão:

I- Locais adjacentes a Parques Municipais, Estações Ecológicas e bens tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Estadual e Municipal;

II- Áreas de formação vegetal defensivas à erosão de encostas e local de grande circulação biológica;

III- Mananciais de água, nascentes de rios e fontes hidrominerais;

IV- Sítios de interesse cultural e científico.

A Lei Municipal nº 3900 de 28 de outubro de 1999, Lei do Zoneamento de Uso do Solo, alterado pela Lei nº 4.461, de 30 de Dezembro de 2002. Dispõe de tal forma sobre a proteção as APPs, que na redação da lei são chamadas de Zonas Especiais de Preservação:

Art. 7º A Zona Urbana fica subdividida para fins de disciplinamento do uso e da ocupação do solo conforme quadro 1 e Mapa de Zoneamento e Uso do Solo – Anexo II nas seguintes zonas:

ZEP 1 - Zona Especial de Preservação 1 - Corresponde às áreas protegidas por legislação e é uma zona adequada para implantação de parques municipais e atividades afins, apresentando declividade de até 30%, podendo ser liberadas construções de residências conforme parâmetros contidos no Quadro 1, observadas as leis superiores que regem o assunto; caracteriza-se por ser imprópria à ocupação urbana devido aos riscos

que o meio físico apresenta, tais como: contaminação das nascentes e áreas de recarga de aquíferos.

ZEP 2 - Zona Especial de Preservação 2 - Corresponde às áreas com sérias restrições físicas à ocupação, determinando uma ocupação extensiva. Apresenta declividade entre 30% e 45%, alta suscetibilidade à erosão e vegetação nativa, podendo ser liberadas construções de residências conforme parâmetros contidos no Quadro 1.[...]

Art. 29. Nas Zonas Especiais de Preservação (ZEPs) os projetos de edificação bem como os usos propostos deverão ser precedidos de análise de viabilidade, com base em levantamento planialtimétrico completo do terreno, onde o órgão responsável pela aprovação e liberação de Projetos do Município, indicará as diretrizes para a ocupação da área que obedecerá no, mínimo, os seguintes condicionantes:

I - Faixa de preservação ao longo dos cursos d'água, conforme o disposto no Código Florestal;

II - Ocupação somente das porções do terreno com declividade natural inferior a 45%;

III - Preservação da vegetação nativa existente;

IV - Manejo adequado do solo, evitando a erosão e o assoreamento dos cursos d'água.

Encontra-se em tramitação na câmara municipal, a redação do novo Plano Diretor de Criciúma, que estabelece em seu Art. 156 a Zona de Áreas de Proteção Ambiental Z-APA, zona possuidora de APPs e Áreas de Proteção Ambiental (APA) visando a proteção da diversidade biológica, disciplinando o processo de ocupação e assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais em terras públicas ou privadas. Porém, ainda não há um plano de manejo definido no corpo da Lei para essas áreas, que será feito por legislação específica a ser aprovada. Não se permite o parcelamento do solo nestas zonas, exceto para construções residenciais isoladas em áreas com inclinação de até 30%. Áreas com inclinação superior a 30% são APPs consideradas "*non aedificandi*", o mesmo é estabelecido para cursos d'água e terço superiores de morros. Porém, quanto a cursos d'água essa faixa "*non aedificandi*" não fica explícita redação da nova lei (CRICIÚMA, 2009).

Diante das divergências e a incompletude das normas legais entre as esferas legislativas federal, estadual e municipal, considerar-se-á para as análises legais dos procedimentos administrativos no Ministério Público Estadual, comarca de Criciúma as disposições das legislações federais, baseada na Resolução CONAMA nº 303/2002.conforme quadro 01.

Quadro 1 – APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002. (*) APPs no município de Criciúma.

Áreas de Preservação Permanente (CONAMA 303/2002)	
Nascentes ou olhos d'água *	Raio mínimo de 50 m
Cursos d'água (largura do leito)	Faixa de Preservação
Até 10m*	30 m
10 a 50m*	50 m
50 a 200m	100 m
200 a 600 m	200 m
> 600m	500 m
Lagoas ou lagos naturais*	Faixa de Preservação
Em área urbana consolidada	30 m
Em área rural até 20 ha	50 m
Em área rural > 20 ha	100 m
Topo de morros e montanhas*	1/3 superior da elevação em relação a base
Encostas ou parte destas*	Declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive
Em linhas de cumeada	1/3 superior da elevação em relação a base do menor pico
Escarpas ,Bordas de Tabuleiros e Chapadas	A partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa
Restingas	Faixa mínima de 300 a partir da linha de preamar
Veredas	50 m a partir do limite encharcado
Manguezal	Em toda extensão
Dunas	Em toda extensão
Em altitude superior a 1800 m	
Locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;	
Locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;	
Nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre	

3.2 O Ministério Público e a defesa do meio ambiente

A proteção do meio ambiente foi instituída, por meio da Constituição Federal como direito fundamental de todo e qualquer cidadão, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (BRASIL,1988).

O Ministério Público (MP) é uma instituição independente do Poder Judiciário, do Poder Executivo, do Poder Legislativo e do Tribunal de Contas. Sua função é fiscalizar o cumprimento da lei, defendendo os direitos da sociedade. Para

tanto, defende as causas de direitos individuais indisponíveis, como o direito à vida, à liberdade e à saúde; e os direitos difusos e coletivos, que dizem respeito a todos, como a proteção do meio ambiente, do consumidor e do patrimônio público. Também é responsável por defender a democracia e garantir que as leis não contrariem o estabelecido na Constituição da República (MPSC, 2011).

Cabe ao Ministério Público com caráter de defensor da sociedade, a necessidade de legitimar, em função da prerrogativa dos direitos difusos e coletivos, a proteção do meio ambiente (MPSC, 2011).

Com a criação da Lei nº7.347 de 24 de julho de 1985, Lei da Ação Civil Pública, efetivou-se a possibilidade de intervenção do MP na matéria ambiental, conferindo ao MP a titularidade para a defesa dos direitos difusos e coletivos com a disciplina processual da Ação Civil Pública (ACP) e do Inquérito Civil (MILARÉ, 2007).

O MP pode atuar tanto judicialmente como extrajudicialmente. Na esfera extrajudicial, quando resolve questões por meio de: Reuniões, Audiências Públicas, Procedimento Administrativo Preliminar, Inquérito Civil, Procedimento Investigatório Criminal, Recomendação e Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) resolvendo administrativamente, com maior celeridade do que se fosse ajuizada uma ação, os procedimentos existentes. Quando esses acordos não são possíveis ou descumpridos, o promotor de justiça deve atuar judicialmente, por meio de: Ação Civil Pública (ACP), Ação Penal Pública, Ação Cautelar, Ação Direta de Inconstitucionalidade, Acordo Judicial ou Transação Penal (MPSC, 2011).

A estrutura do MP conta com um órgão de Administração Superior e de Execução, o Conselho Superior do Ministério Público (CSMP) com atribuição de sugerir afastamento do exercício do cargo de promotor, quando este responder processo disciplinar, possibilidade de impedimento ou gerar desconfiança em sua atuação. O CSMP também aprecia a promoção de arquivamento dos procedimentos administrativos e a confecção dos Termos de Ajustamento de Conduta homologando-os caso não haja nenhuma discordância ou notícia de novas provas (MPSC, 2011).

Além deste órgão de administração, também há na estrutura os Centros de Apoio Operacional, auxiliando os promotores com informações técnico-jurídicas

(pesquisas, estudos, relatórios, perícias), respondendo as demandas dos procedimentos investigatórios das Promotorias (MPSC, 2011).

Estes centros representam as diversas áreas de atuação do órgão, havendo o Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente (CAOMA), para auxílio das investigações nesta seara.

3.2.1 O entendimento do Ministério Público perante as APPs

O controle da ocupação urbana e a difícil aplicação das normas afetas a proteção das APPs, em especial em áreas urbanas consolidadas podem ser enquadrados entre os temas mais difíceis do direito urbanístico do estado e do país.

Este entendimento impulsionou o MPSC a realizar em 25 de maio de 2007, o Seminário “Delimitação de APPs em áreas urbanas consolidadas” esboçando-se diretrizes dos chamados Enunciados do Seminário, elaborado posteriormente pelo CAOMA, que auxilia a atuação dos promotores e procuradores de justiça e administradores municipais em todo o estado. O objetivo destes Enunciados é a uniformização de entendimento e por consequência, uma maior segurança jurídica quanto ao tema.

A regra geral defendida pelo trabalho direciona para a aplicação dos distanciamentos previstos no art. 2º do Código Florestal, ainda que a área esteja situada em zona urbana municipal. Isto evita a regra simplista de aplicar o Código para a zona rural e a Lei de Parcelamento do Solo para zonas urbanas, afastando o risco de manipulação local nas áreas de preservação, enfatizando que os remanescentes florestais urbanos devem ser preservados visando à qualidade de recursos hídricos e de vida dos cidadãos, em especial evitando mais intervenção antrópica nas proximidades dos rios, hipótese que intensifica riscos de assoreamentos, enchentes e poluições diversas, estimulando-se medidas compensatórias ou desapropriação para uso coletivo dessas áreas (SOUTO, CECATTO Jr, 2010).

Para as áreas não urbanizadas ou consolidadas, aplica-se o disposto no Código Florestal, sendo que para novas construções em APP devem ser coibidas pelo Poder Público Municipal, mediante o uso do Poder de Polícia, sujeitando-se o

gestor omissa as sanções cíveis, criminais e de improbidade administrativa previstas em legislação (SOUTO, CECATTO Jr, 2010).

Por fim, geraram-se os seguintes Enunciados para ocupação destas áreas:

1. Em área rural, aplica-se a distância prevista no art.2º e incisa da Lei 4.771/65, de no mínimo 30 metros.
2. Em área urbana, a regra também será a do art.2º e incisos do Código florestal.
3. Para áreas urbanizadas será admitida a flexibilização das disposições previstas no art. 2º do Código, desde que obedecendo ao limite mínimo disposto na Lei 6.799/79, de 15 metros, nos casos em que não houver interesse ecológico relevante e situações de risco, bem como seja possível a regularização do saneamento básico do imóvel.
4. São lícitas as construções consolidadas em áreas urbanizadas, cujas obras respeitaram os distanciamentos as margens dos cursos d'água previstos nas legislações vigentes a época de suas construções (Código Florestal 1965: 5 m, Lei do Parcelamento do Solo de 1979: 15m, alteração do Código Florestal em 1986: 30 metros).
5. Nas novas situações de Parcelamento do Solo, aplicar-se-á, em qualquer hipótese, as regras do art.2º e incisos do Código Florestal (SOUTO, CECATTO Jr, 2010).

3.2.2 Procedimentos administrativos do Ministério Público

Os procedimentos administrativos do MP são utilizados para resolução de questões de forma extrajudicial e de forma mais célere. Entre os procedimentos

existentes há o Procedimento Administrativo Preliminar (PAP), o Inquérito Civil (IC) e o Termo de Compromisso de Ajuste de Conduta (TAC)

O PAP é uma investigação preliminar que visa apurar indícios de irregularidades, por meio de busca de informações, coleta de dados, requisição de documentos, perícias e depoimentos. Sua duração é de 90 dias, após a comprovação de irregularidades, o promotor inicia o inquérito civil ou ainda, toma as medidas cabíveis se considerar as provas suficientes, com a proposição de um TAC ou ACP. Caso não haja comprovação, o procedimento é encerrado e arquivado (MPSC, 2011).

O Inquérito Civil é um procedimento exclusivo do MP, que o instaura e preside com a finalidade investigar se houve dano ambiental (MILARÉ, 2007). O Inquérito Civil deve ser instaurado por meio de um ato administrativo, chamado portaria, assinada pelo promotor de justiça responsável. Além de apurar irregularidades, busca investigar sua extensão e identificar o responsável. Seu prazo de conclusão é de 90 dias, mas pode ser prorrogado conforme a necessidade e a complexidade da investigação (MPSC, 2011).

Se houver comprovação das irregularidades, o promotor deverá celebrar um TAC ou propor uma ACP. Caso contrário, o procedimento é arquivado (MPSC, 2011).

O promotor de justiça pode celebrar acordos extrajudiciais em matéria ambiental, mas com força de título executivo, sendo ele chamado de Termo de Compromisso de Ajuste de Conduta (MILARÉ, 2007).

Ainda, conforme Milaré (2007, p.976), “o TAC é um instrumento que tem por vocação a prevenção e a reparação do dano ambiental”.

É um instrumento que estabelece condicionantes técnicas e cronograma para execução de determinadas obrigações pela parte que cometeu alguma irregularidade ou dano, garante a regularização das atividades e a sua continuidade. O TAC é proposto no decorrer do Inquérito Civil, caso o mesmo seja cumprido dentro do prazo previsto, o procedimento é arquivado, ocorrendo o contrário, pode-se dar início a uma ação judicial de execução (MPSC, 2011).

O arquivamento é realizado quando da inexistência de fundamento para Ação Civil Pública, o órgão do MP, de forma expressa e motivada, deve promover o arquivamento do inquérito ou das peças informativas, e sob pena de realizar falta

grave, enviá-lo ao CSMP, de modo a não ficar a decisão a critério exclusivo do órgão de execução competente.

O desarquivamento dos procedimentos é feito no prazo máximo de 6 meses após o arquivamento ocorrendo diante de nova denúncia, provas ou para investigação de um novo fato. Quando exaure este prazo um novo procedimento é instaurado, considerando-se as provas já colhidas

A publicidade dos procedimentos administrativos é aplicada ao inquérito civil e ao procedimento preparatório, com exceção dos casos em que haja sigilo legal ou em que a publicidade possa acarretar prejuízo às investigações, casos em que a decretação do sigilo legal deverá ser motivada.

Conforme o Ato nº.081/2008/PGJ a publicidade dos atos consiste na:

I- divulgação oficial com o exclusivo fim de conhecimento público mediante publicação de extratos;

II - divulgação em meios cibernéticos ou eletrônicos, dela devendo constar as portarias de instauração e os extratos dos atos de conclusão;

III - expedição de certidão e na extração de cópias sobre os fatos investigados, mediante requerimento fundamentado e por deferimento do presidente do inquérito civil;

IV - prestação de informações ao público em geral;

V - concessão de vista dos autos, mediante requerimento fundamentado do interessado ou de seu procurador legalmente constituído

[...]

Art. 10. Em cumprimento ao princípio da publicidade das investigações, o membro do Ministério Público poderá prestar informações, inclusive aos meios de comunicação social, a respeito das providências adotadas para a apuração de fatos.

Conforme Maia (2011) o Princípio da Publicidade no direito ambiental decorre do dever de gerar e prestar a informação. A meta é exatamente a difusão da informação, o que está posto no artigo 225, § 1º, VI, da CF/88. A educação ambiental e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente densificam a meta de difusão da informação.

3.3 Geoprocessamento

Para Câmara, Carvalho *et.al.* (2005), o termo geoprocessamento corresponde a um conjunto de técnicas e ferramentas voltadas para a organização e o tratamento de informações espaciais georreferenciadas, utilizando-se de computadores como instrumentos de representação de dados espacialmente referenciados.

Rocha (2000, p.210) ao abordar o geoprocessamento, afirma que o mesmo é

[...] uma tecnologia transdisciplinar que através da localização e processamento de dados geográficos, integra diversas áreas do conhecimento, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

De acordo com Davis (2005), o termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de cartografia, análise de recursos naturais, transportes, comunicações, energia e planejamento urbano e regional.

A manipulação de geoinformação tem como problema fundamental o estudo e a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço geográfico (CÂMARA; CARVALHO *et.al.* 2005).

Os recursos de geoprocessamento são importantes instrumentos que podem proporcionar associações, sínteses e correlações entre as diferentes análises, além de permitir uma visão integrada de fatores geográficos.

Neste sentido, o geoprocessamento tem sido empregado em diversas áreas das ciências, dentre as quais se podem citar a Cartografia, a Geografia, a Agricultura e a Geologia, contribuindo para estudos de planejamento territorial, estudos ambientais, meios de transporte, comunicação e energia. No entanto, as operações de geoprocessamento necessitam de um Sistema de Informação Geográfica para integração dos dados (SILVA,2004).

3.3.1 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Chrisman (1997) *apud* Miranda (2005, p.24) define SIG como “um sistema de computadores e periféricos, programas, dados, pessoas, organizações e instituições com o objetivo de coletar, armazenar, analisar e disseminar informações sobre áreas da Terra.

Ainda, conforme De Mers (1997) *apud* Miranda (2005, p 25)

[...] esse sistema que coleciona, edita, integra e analisa informações sobre a superfície da Terra é uma conjunto de programas que pode ser dividido em quatro subsistemas: 1) Entrada de dados; 2) Armazenamento e recuperação de dados; 3) Manipulação e análise de dados espaciais; 4) Saída

Para Moura (2003) *apud* Réus (2010) a tradução dada para GIS (*Geographic Information System*) como “Sistema de Informações Geográficas” pode levar ao entendimento que as informações armazenadas em um SIG são apenas geográficas, quando as informações geográficas que são associadas ao sistema, já que os dados são espacializados. Sendo a tradução mais correta “Sistema Geográfico de Informação”. Porém a expressão anterior já está consagrada pelo uso comum e utilizada pela maioria dos autores consultados.

De acordo com Silva (2004), o termo Sistema de Informação Geográfica é aplicado para um conjunto de sistemas computacionais que permitem a associação de dados gráficos (mapas) e não gráficos (tabelas) estruturados em um banco de dados. Os SIGs servem de base para a gestão espacial e, conseguintemente, à soluções de problemas de determinadas áreas da superfície terrestre. Além disso, permite a integração e a interação de dados referenciados espacialmente com vistas a produzir análises espaciais como suporte à tomada de decisão técnica ou política.

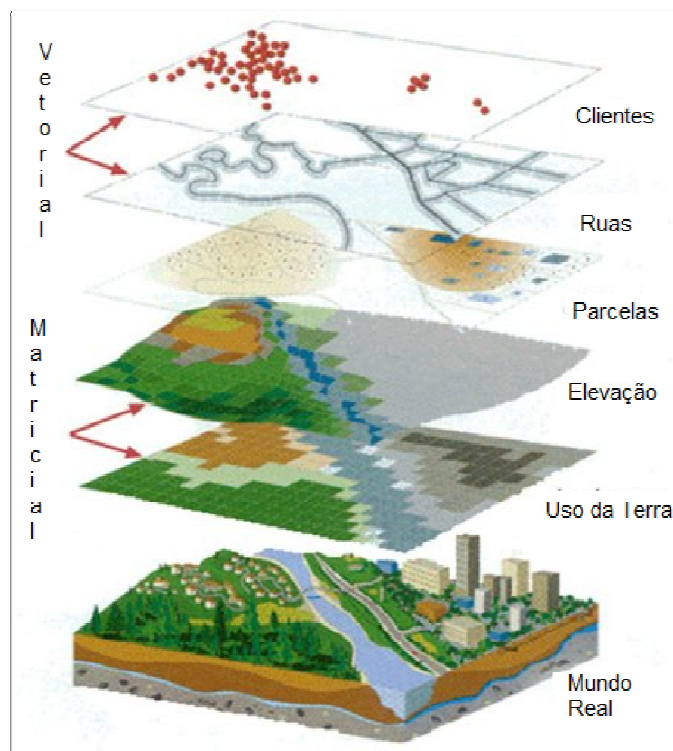
As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.

Para Câmara e Queiroz (2005), o termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas

características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial; oferecem ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma nova visão de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum: a localização geográfica. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica

Um SIG possui o requisito de armazenar a geometria dos objetos geográficos e de seus atributos, representando uma dualidade básica para SIGs. Para cada objeto geográfico, o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas, conforme figura 02 abaixo (SILVA,2004).

Figura 2 – Camadas (*layers*) em um SIG

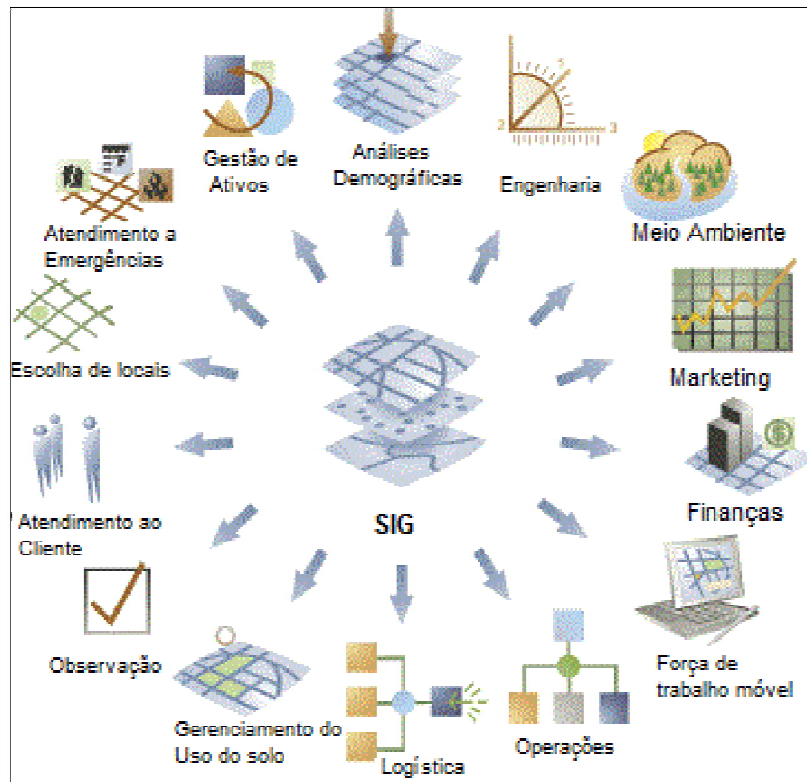


Fonte: NOAA, Satellite and Information System, 2011.

Conforme o mesmo autor os SIGs possuem ampla gama de aplicações, que incluem temas como agricultura, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), conforme Figura 03 a seguir, podendo ser utilizado para 3 grandes objetivos: 1) Ferramenta para produção de mapas;

2) Suporte para análise espacial de fenômenos; 3) Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Figura 3 – Múltiplas aplicações de uso para um SIG

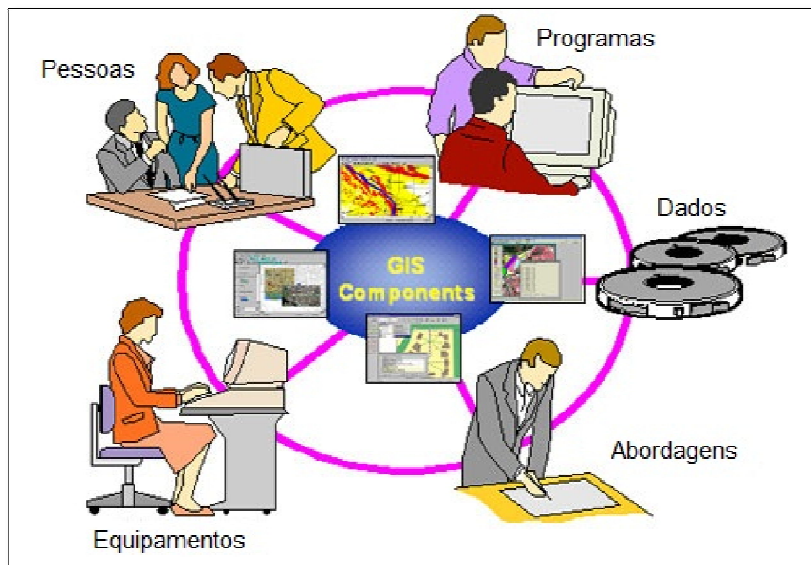


Fonte: Google Imagens, 2011.

Conforme Câmara e Queiroz (2005), numa visão abrangente, pode-se indicar que um SIG tem os seguintes componentes, conforme figura 04 a seguir:

- Interface com usuário;
- Entrada e integração de dados;
- Funções de consulta e análise espacial;
- Visualização e plotagem;
- Armazenamento e recuperação de dados (organizados sob a forma de um banco de dados geográficos).

Figura 4 – Componentes de um Sistema de Informações Geográficas



Fonte: Google Imagens, 2011 (Adaptado)

Estes componentes se relacionam de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a interface homem-máquina define como o sistema é operado e controlado. No nível intermediário, um SIG deve ter mecanismos de processamento de dados espaciais (entrada, edição, análise, visualização e saída).

No nível mais interno do sistema, um sistema de gerência de bancos de dados geográficos oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos. Sendo assim, as funções de processamento de um SIG operam sobre dados em uma área de trabalho em memória principal. A ligação entre os dados geográficos e as funções de processamento do SIG é feita por mecanismos de seleção e consulta que definem restrições sobre o conjunto de dados (CÂMARA, QUEIROZ, 2005).

Uma etapa importante para o trabalho em um SIG é a conversão de dados, segundo Marques e Graminho (1999) *apud* Nérís (2007), essa conversão de visa à padronização e a validação da base cartográfica, e suas premissas básicas correspondem aos tipos de fontes de dados, os tipos de estruturas de dados, o uso de símbolos, a qualidade dos dados e a interface com sistemas antigos. O ajuste dos dados de uma base cartográfica corresponde à correção dos erros cometidos nos processos de desenho, restituição ou vetorização dos dados.

Karnaukhova (2001) *apud* Nérís (2007), afirma que é impossível conseguir uma base gráfica impecável depois da digitalização ou vetorização, mesmo quando o programa dispõe de funções de correção automática. Os principais problemas que devem ser corrigidos numa base cartográfica são provocados por falhas do operador, baixa qualidade dos produtos fontes e vetorização automática ou semi-automática.

Marques e Graminho (1999); Karnaukhova (2001) *apud* Nérís (2007) citam como exemplos de problemas: perda de objetos, duplicidade de objetos, troca de níveis de informação, formação de nós, fragmentação do objeto, descontinuidade dos contornos contíguos, falhas de conexão, quebra na intersecção dos objetos, erros de similaridade, divisão de polígonos de mesma classe, localização das toponímias, transformação de objetos para símbolos, sobreposição de polígonos, descontinuidade de elementos em bordas de mapas, generalização cartográfica, eliminação de pequenos objetos e simplificação de objetos.

3.3.2 Banco de Dados

Desde a Antiguidade os homens sempre coletaram informações que representavam propriedades da superfície da terra e as armazenavam de algum modo, quer seja na forma de imagens ou mesmo mapas. A este tipo de dado que é referenciado a uma localidade do globo terrestre é que se dá o nome de Dado Geográfico (LIMA, FERREIRA *et. al* 2010).

Câmara e Medeiros, (2005) afirmam que a essência de um Sistema de Informações Geográficas está no relacionamento dos dados espaciais com seus atributos (dados descritivos). Uma das formas de armazenamento dos dados descritivos é através de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Neste formato, os dados são organizados em tabelas, as linhas correspondem aos dados e as colunas correspondem aos atributos.

As estruturas que armazenam informações relacionadas às localizações espaciais e fornecem suporte eficiente para consultas e indexação com base nas localizações é chamada Banco de Dados Espaciais (SILBERSCHATZ,2006).

Segundo o mesmo autor, quando esse banco de dados relacional possui o diferencial de suportar dados com características espaciais em suas tabelas este é

chamado Banco de Dados Geográfico. O mesmo oferece a possibilidade de análise e consultas espaciais, permitindo a realização de cálculos como área, distância, centróide entre outras operações. Em todos esses dados as informações sempre estão associadas com uma localização na superfície terrestre.

Ainda, um SGBD é uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. A esse conjunto de dados dá-se o nome de Banco de Dados e a principal finalidade desse sistema é prover uma maneira de recuperação do que foi armazenado, removendo da camada de aplicação a funcionalidade de gerir o armazenamento e resgate das informações. Com isto, tem-se um sistema mais seguro (SILBERSCHATZ,2006).

Davis (2005) diz que num Banco de Dados Geográfico Relacional (BDGR), os diversos arquivos são ligados entre si de forma apenas analógica. Ou seja, cada arquivo (ou tabela, como são chamados os arquivos no modelo relacional) contém diversos campos (ou colunas), e para se relacionar com outro arquivo basta que este novo arquivo tenha também um desses campos

No entanto, a modelagem conceitual de dados geográficos possui necessidades adicionais, tanto com relação à abstração de conceitos e entidades, quanto ao tipo de entidades representáveis e seu inter-relacionamento. Diversas propostas existem atualmente, principalmente focalizadas em estender os modelos criados para aplicações convencionais, como GeoOOA, MODUL-R, GMOD, GISER, OMT-G, GeoFrame, MADS. Todos esses modelos procuram refletir melhor as necessidades de aplicações geográficas (MORAES Jr, SERRANO, 2009)

Segundo Moraes Jr e Serrano (2009) o modelo OMT-G parte das primitivas definidas para o diagrama de classes da *Unified Modeling Language* (UML), introduzindo primitivas geográficas com o objetivo de aumentar a capacidade de representação daquele modelo e, portanto reduzindo a distância entre o modelo mental do espaço a ser modelado e o modelo de representação usual.

De acordo com os mesmos, o modelo OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*) é baseado em três conceitos principais: classes, relacionamentos e restrições de integridade espaciais. Classes e relacionamentos definem as primitivas básicas usadas para criar esquemas estáticos de aplicação. OMT-G propõe o uso de três diferentes diagramas no processo de desenvolvimento de uma aplicação geográfica. O primeiro e mais usual é o diagrama

de classes, no qual todas as classes são especificadas junto com suas representações e relacionamentos. A partir do diagrama de classes é possível derivar um conjunto de restrições de integridade espaciais, que deve ser observado na implementação. Quando o diagrama de classes especifica múltiplas representações ou a derivação de uma classe a partir de outra, é necessário desenvolver um diagrama de transformação. Nele todo o processo de transformação pode ser especificado, permitindo a identificação dos métodos necessários para a implementação. Finalmente, para especificar as alternativas de visualização que cada representação pode assumir, é necessário desenvolver um diagrama de apresentação.

No OMT-G o diagrama de classes é usado para descrever a estrutura e o conteúdo de um banco de dados geográfico. Ele contém elementos específicos da estrutura de um banco de dados, em especial classes de objetos e seus relacionamentos. O diagrama de classes contém apenas regras e descrições que definem conceitualmente como os dados serão estruturados, incluindo a informação do tipo de representação que será adotada para cada classe (MORAES JR, SERRANO, 2009).

3.3.3 Cartografia para geoprocessamento

Segundo D'Alge (2001), a razão da forte relação entre Cartografia e o Geoprocessamento é o espaço geográfico. A cartografia preocupa-se em apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico e o Geoprocessamento representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica, para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico

Taylor (1991) *apud* Oliveira (1996) descreve que a cartografia corresponde à organização, apresentação, comunicação e utilização de geoinformações, nas formas gráficas, digital ou tátil, podendo incluir todas as etapas desde a apresentação dos dados até o uso final na criação de mapas e produtos relacionados à informação espacial.

Conforme Martinelli (2003, p 31) “os métodos de representação da cartografia temática consolidaram-se a partir de uma transformação na percepção de mundo operada no fim do século XVII e início XVIII”.

Segundo Loch (2006) o aprimoramento dos estudos da superfície terrestre e dos recursos naturais ocasionou a surgência de uma cartografia especializada, visando a elaboração de mapas com temas específicos, denominados mapas temáticos.

Para a autora, os mapas temáticos são classificados como um produto cartográfico elaborado para expor feições ou conceitos particulares, envolvendo mapeamentos de fenômenos físicos, culturais ou de idéias abstratas, informando onde ocorre determinado fenômeno geográfico, aplicando símbolos gráficos especialmente planejados para promover a compreensão do usuário a qual é destinado

Segundo Miranda (2005, p.350) o mapa temático é também conhecido como mapa de “propósito específico”[...] “De acordo com a *International Cartographic Association* (ICA) o mapa temático é projetado para demonstrar elementos e ou conceitos particulares”.

Além disto, fundamentalmente, os mapas temáticos permitem visualizar os fatores condicionantes e as potencialidades físico-ambientais de uma região (BRASIL, 2005)

3.3.4 Representações cartográficas

3.3.4.1 Geomorfologia, relevo

Segundo Kügler (1976) *apud* Caseti (2011) a geomorfologia é um conhecimento específico que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender os processos de mudança da superfície terrestre, remotos e atuais.

De acordo com o autor, a geomorfologia constitui importante subsídio para a apropriação racional do relevo, como recurso ou suporte, considerando a conversão das propriedades geoecológicas em sócio-reprodutoras Seu objeto de estudo é a superfície da crosta terrestre, apresentando uma forma específica de

análise que se refere ao relevo. A análise incorpora o necessário conhecimento das forças antagônicas, sistematizadas pelas atividades tectônicas (endógenas) e mecanismos morfoclimáticos (exógenos), responsáveis pelas formas resultantes.

A análise geomorfológica de uma determinada área implica obrigatoriamente o conhecimento da evolução que o relevo apresenta o que é possível se obter através do estudo das formas e das sucessivas deposições de materiais preservadas, resultantes dos diferentes processos morfogenéticos a que foi submetido (CASSETI, 2011).

O estudo do relevo é fundamental no processo de ocupação do espaço, fator que inclui as propriedades de suporte ou recurso, cujas formas ou modalidades de apropriação respondem pelo comportamento da paisagem e suas conseqüências. Para seu estudo, deve-se levar em consideração os três níveis de abordagem: a compartimentação morfológica, o levantamento da estrutura superficial e o estudo da fisiologia da paisagem (CASSETI, 2011).

A compartimentação morfológica resulta das observações relativas aos diferentes níveis topográficos e características do relevo, que apresentam uma importância direta no processo de ocupação. Nesse aspecto a geomorfologia assume importância ao definir os diferentes graus de risco que uma área possui, oferecendo subsídios ou recomendações quanto à forma de ocupação e uso.

Ainda conforme a Ab'Saber (1969) *apud* Casseti (2011) a estrutura superficial, ou depósitos correlativos se constitui importante elemento na definição do grau de fragilidade de um terreno, sendo responsável pelo entendimento histórico da sua evolução. Sabendo das características específicas dos diferentes tipos de depósitos que ocorrem em diferentes condições climáticas, torna-se possível compreender a dinâmica evolutiva comandada pelos elementos do clima considerando sua posição em relação aos níveis de base atuais, vinculados ou não a ajustamentos tectônicos.

A fisiologia da paisagem, terceiro nível de abordagem, tem por objetivo compreender a ação dos processos morfodinâmicos atuais, inserindo-se na análise o homem como sujeito modificador. A presença humana acelera os processos morfogenéticos, como as formações denominadas de tectogênicas, abreviando a atividade evolutiva do modelado. Mesmo a ação indireta do homem, ao eliminar a interface representada pela cobertura vegetal, altera de forma substancial as

relações entre as forças de ação processos morfodinâmicos e de reação da formação superficial, gerando desequilíbrios morfológicos ou impactos ambientais como os movimentos de massa, erosão, assoreamento, dentre outros, chegando a resultados catastróficos, como dos deslizamentos em áreas topograficamente movimentadas.

Para a representação do relevo a cartografia lança mão da hipsometria que consiste em uma técnica de representação do terreno através de cores, sendo que estas possuem equivalência com a elevação do mesmo, utilizando um sistema gradual, gerando-se os mapas hipsométricos ou altimétricos.

3.3.4.2 Declividade

A declividade do solo representa a inclinação de um terreno em relação ao seu eixo horizontal (LOCH,2006). Podendo-se obter dados como o escoamento superficial das águas da chuva, processos erosivos do solo, assoreamento de corpos d'água, alagamentos possibilitando prever as restrições à ocupação antrópica em um território (KOFFLER,1994).

A declividade é gerada por meio de cotas altimétricas dos terrenos representadas por curvas de nível. Seus valores podem ser obtidos em graus ou porcentagem.

As porcentagens podem ser obtidas, considerando-se duas curvas de nível equidistantes ou a declividade total de uma vertente. Neste caso se considera a cota do ponto mais alto e a curva de menor valor, obtendo-se a seguinte equação (LOCH,2006):

$$\text{Declividade em \%} = \frac{\text{DN} \times 100}{\text{dh} \times E} \quad [1]$$

Em que: DN= diferença de nível ou altitude (m)

dh = distância horizontal(mm)

E= denominador de escala

Ainda, segundo a autora a declividade em graus é obtida pela equação:

$$\text{Declividade em graus} = \text{Tg } a = \text{cat. op./cat. adj.} = \text{DN/dhxE} \quad [2]$$

A partir da obtenção da declividade, pode-se determinar a qual classe de declividade o relevo pertence. Segundo Loch (2006, p183) há as seguintes classes de relevo conforme a declividade, conforme apresentado no Quadro 02.

Quadro 02 – Classes de declividade segundo Loch (2006)

Classes de declividade (%)	Tipo de relevo
0-3	Plano
3-8	Suavemente Ondulado
8-20	Ondulado
20-45	Fortemente Ondulado
>45	Montanhoso

Para De Biasi (1992), a elaboração de mapas de declividade constitui-se em instrumento de análise muito utilizado em trabalhos de Planejamento Regional, urbano e rural, pois permitem através de correlações, uma melhor compreensão e um equacionamento dos problemas que ocorrem no espaço analisado.

Ainda conforme o autor, a definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção de mapas atende a um espectro bem amplo no que diz respeito à sua utilização na representação cartográfica, para os mais variados usos e ocupação do espaço, seja ele urbano ou agrícola. Herz, e De Biasi (1989) definiram os seguintes limites em porcentagem:

- <5% - Limite urbano – industrial, utilizados internacionalmente, bem com em trabalhos de planejamento urbano.
- 5 – 12% - Este limite possui algumas variações quanto ao máximo a ser estabelecido (12%), pois alguns adotam as cifras de 10% e / ou 13%. A diferença é muito pequena, pois esta faixa define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura.
- 12 – 30% - O limite de 30% é definido por legislação federal – Lei 6766/79 que define o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigências específicas.

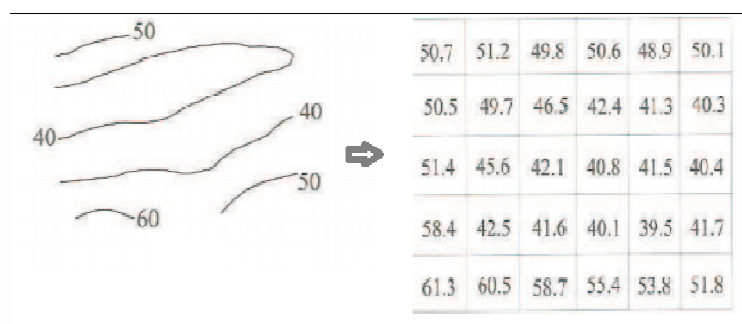
- 30 – 47% - O Código Florestal, fixa o limite de 25° (47%), como limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas.
- 47% - O artigo 10 do Código Florestal prevê que na faixa situada entre 25° (47%) a 45° (100%).

A construção de um mapa de declividade pode ser feita automaticamente através de um *software*, obtendo-se o Modelo Digital do Terreno (MDT). Este corresponde a uma representação numérica das características do relevo terrestre, podendo ser usado para representar a altimetria, unidades geológicas, propriedades do solo entre outros atributos físicos do ambiente (BENDA, CORREA, GONÇALVES, 2006). Quando se refere ao aspecto altimétrico, ele é chamado Modelo Digital de Elevação (SANTOS, 2004)

Conforme o autor, a confecção de um mapa de declividade é feita pela transformação de dados vetoriais das curvas de nível que são interpoladas em programas específicos. A técnica consiste em descrever matematicamente um terreno por meio de uma função de interpolação.

Miranda (2005) diz que a finalidade da interpolação é avaliar a forma de variação dos dados e obter um modelo adequado pra interpretar os valores nos locais mensurados, e assim estimar os valores nos locais não mensurados. A figura 05 abaixo demonstra o processo de interpolação, em que curvas de nível digitalizadas são transformadas em formato matricial e através da interpolação pelo SIG, é gerado um arquivo com os valores de altitude para diversos pontos do terreno.

Figura 5 – Processo de interpolação de curva de nível através do MNT

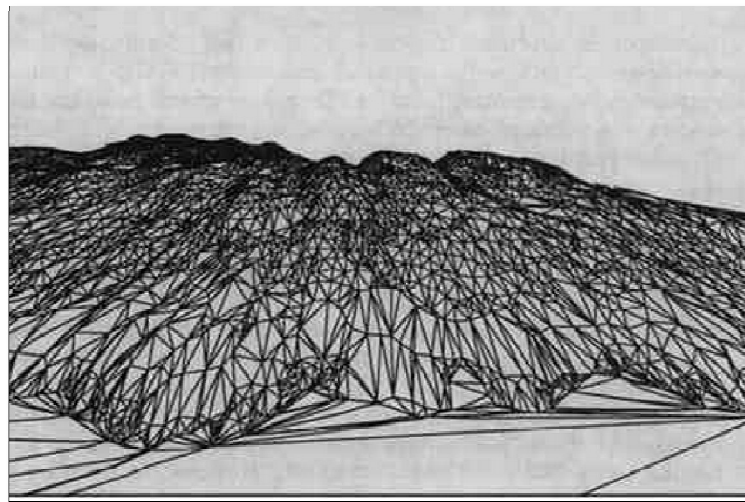


Fonte: Miranda (2005)

Outra forma de modelar o relevo terrestre é através do modelo *Triangulated Irregular Network* (TIN). O modelo TIN usa os pontos de elevação irregularmente espaçados para formar facetas triangulares. A conexão de quaisquer três pontos de elevação forma um triângulo e cálculos trigonométricos são usados para calcular a declividade dos triângulos. A triangulação é feita usando-se o método Delaunay (MIRANDA,2005).

Ainda, conforme o autor (p.302) “o TIN é um modelo de terreno que usa uma folha de facetas triangulares conectadas e contínuas numa triangulação de Delaunay com pontos de observação e nós espaçados irregularmente”. A figura 06 a seguir demonstra a triangulação do terreno feita em um modelo TIN.

Figura 6 – Modelo Digital de Terreno obtido através do método de triangulação



Fonte: <http://libraries.maine.edu>

Peucker *et.al*(1978) *apud* Miranda(2005) demonstraram que o modelo TIN pode ser usado para gerar mapas de declividade, mapas sombreados, relevo de contorno, perfis, horizontes, diagramas de blocos e mapas de linha de visão.

3.3.4.3 Mapas de conflitos de ocupação do solo

Os avanços da questão ambiental no âmbito das políticas públicas no Brasil, nos últimos 20 anos, além de tratar de questões globais, também apresentam desdobramentos locais, que podem ser estudados no caso das transformações que a pressão demográfica impõe às cidades, através das expansões urbanas.

Mudanças de padrões de uso e ocupação do solo em áreas rurais resultam em novos núcleos urbanos, muitas vezes sem um prévio zoneamento ambiental para implantação, formando um quadro de degradação ambiental, consequência de impactos socioambientais (MONTERO,SOUZA;2003).

Além disso, a densificação urbana nos grandes centros trouxe como consequência a ocupação urbana em regiões impróprias, como encostas de morros, margens de rios, ou seja, em áreas de preservação ambiental, estabelecendo-se o quadro de conflito ambiental.

O conflito de uso é entendido como a contradição existente entre as regras estabelecidas para a ocupação de determinada região geográfica e a forma como essa é ocupada pelo homem, muitas vezes em oposição às leis estabelecidas pelo poder público (BRANCO FILHO, BASSO, 2005)

Destarte, para essa nova situação diversas ferramentas são desenvolvidas na busca de apresentar aos administradores públicos alternativas para o gerenciamento das cidades.

Atualmente, o geoprocessamento constitui uma importante ferramenta de gerenciamento na busca de soluções para os problemas urbanos. Neste caso em específico, o mapeamento da expansão da ocupação urbana conflituosa a preservação dos recursos naturais legalmente protegidos.

Diante da aplicabilidade da cartografia no geoprocessamento na tomada de decisões e prevenção a riscos, Veyret (2007) afirma que quando se assinala um risco em um mapa ratifica-se um risco no espaço em questão. Os riscos ambientais são a associação dos riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade e ocupação humana no território

Conforme a autora, os riscos são expressos espacialmente por meio de zoneamentos. O zoneamento e a cartografia constituem a base de uma política de prevenção, pois o primeiro define os espaços em há riscos e que deve ter a ocupação regulamentada, enquanto a cartografia objetiva o risco e o designa com um problema público, definindo-se como uma ferramenta de comunicação e mobilização social.

Para Joly (1990) esse tipo de mapeamento consiste em correlacionar duas ou mais variáveis do espaço das quais se podem exprimir relações lógicas. Os mapas de correlação são construídos para demonstrar a causalidade ou

dependência existentes entre vários dados, ou para determinar outros fenômenos e combinações.

Giotto (1981) ressalta que o monitoramento do uso e cobertura do solo é de grande relevância, pois permite mapear as alterações provocadas por ações antrópicas, além de fornecer informações para o manejo eficiente dos recursos naturais.

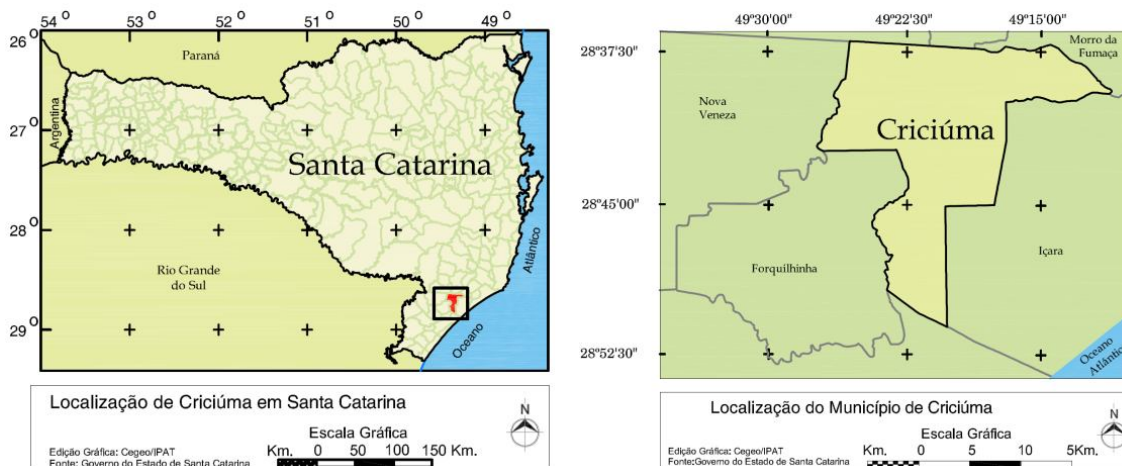
Esse tipo de mapeamento pode ser feito por meio da interpretação de imagens de satélite ou fotografias aéreas, a construção destes é instrumento de apoio para os tomadores de decisão, tendo como foco a sustentabilidade dos recursos naturais ou a própria ordenação do território. Uma vez que estes fornecem bases para ações e estudos futuros dos problemas ambientais como: diagnósticos ambientais, avaliações de impactos ambientais, prognósticos ambientais e estudos de revisão dos planos diretores

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1 Localização geográfica

O município de Criciúma está localizado no extremo sul do estado de Santa Catarina, sob as coordenadas geográficas 28°40'28" de latitude Sul e 49°22'92" de longitude Oeste. Possui uma área aproximada de 236 km² e população, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) de 192.308 habitantes, densidade demográfica de 816,15 hab/km². A figura 07 apresenta a localização de Criciúma.

Figura 7 – Mapa de localização do município de Criciúma.



Fonte: PMC/IPAT, 2009.

4.2 Meio Físico e Biótico

4.2.1 Caracterização climática

O clima na região sul de Santa Catarina onde está localizado o município é classificado, segundo Köppen, como do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical (mesotérmico), temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida e com verões quentes (temperatura média do mês mais quente

superior a 22 °C), embora ocorram variações significativas em alguns elementos climáticos, como a precipitação e a temperatura (IPAT,2010).

Com relação à precipitação média anual, Criciúma está dividida em três regiões com precipitações diferentes. Uma pequena faixa que faz divisa com os Municípios de Cocal do Sul, Siderópolis e Nova Veneza apresenta precipitação média anual entre 1500 a 1700 mm. Na faixa que faz divisa com o Município de Içara possui precipitação entre 1100 e 1300 mm por ano. A maior parte do Município apresenta precipitação média anual entre 1300 a 1500 mm (IPAT, 2010).

4.2.2 Geologia, geomorfologia e relevo

A geologia do município apresenta formações dos períodos Quaternárias holoceno, terciário, mesozóico, permiano e proterozóico (IPAT, 2009).

A geologia municipal é caracterizada pelo afloramento de rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a seqüência da borda leste da Bacia do Paraná e sedimentos não consolidados que constituem a Planície Costeira ou formam depósitos aluviais atuais. O embasamento cristalino regional, não aflorante na área em estudo, é composto de rochas granitóides tardi a pós-tectônicas (IPAT, 2009).

Quanto à geomorfologia, o município de Criciúma está enquadrado em duas Unidades Morfoestruturais (Unidades Geotectônicas): a Bacia do Paraná e as Bacias Sedimentares Cenozóicas. A Bacia Sedimentar do Paraná subdivide-se em duas Unidades Morfoesculturais, a saber: Depressão da Zona Carbonífera Catarinense e Cristas e Mesas da Zona Carbonífera Catarinense. As Bacias Sedimentares Cenozóicas subdividem-se em duas Unidades Morfoesculturais, a saber: Baixada Alúvio-Coluvionar e Planície Costeira (IPAT, 2009).

O município apresenta um relevo heterogêneo, mas majoritariamente com níveis planos e outros fortemente ondulados, tendo uma altitude média de 46 metros em relação ao nível do mar. Possui altitudes que variam de 5 a 270m. As maiores altitudes são percebidas nos morros Cechinel e Mãe Luzia.

4.2.3 Solos

No município de Criciúma são encontradas as seguintes classes de solo:

- Nitossolos vermelho;
- Argissolos: vermelho distrófico e vermelho-amarelo alumínico;
- Cambissolos: háplico alumínico e háplico eutrófico;
- Neossolos;
- Gleissolo háplico

No município de Criciúma a classe dos nitossolos predomina nas encostas coluviais e nos topos dos Morros Albino, Esteves e Cechinel (PMC/IPAT, 2009).

Os Argissolos Vermelho Distrófico compreendem solos minerais, não hidromórficos ocorrendo próximos à Linha Batista, bairro Pinheirinho, São Roque e Verdinho. Os Argissolos Vermelho Amarelo Alumínico são solos minerais, não hidromórficos, sendo essa a classe dominante no município (PMC/IPAT, 2009).

O Cambissolo Háplico Alumínico está distribuídos por todo o município de Criciúma ocorrendo tanto em relevo plano, quanto em relevo ondulado, ocorre principalmente nas calhas de drenagem ao longo dos rios, especialmente do rio Sangão e rio Maina (PMC/IPAT, 2009). O Cambissolo Háplico Eutrófico ocupa 2,37 % da área do município em relevo ondulado nos topos de morros e forte ondulado na encosta erosional (PMC/IPAT, 2009).

O Neossolo Litólico Eutrófico ocorre em locais de topografia acidentada, normalmente em relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso (PMC/IPAT, 2009).

O Gleissolo Háplico Alumínio compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral. O uso predominante destes solos no município de Criciúma é agrícola, encontrados na extremidade sul do município, ao longo da BR-101, em direção ao município de Içara (PMC/IPAT, 2009).

4.2.4 Hidrografia

A rede hidrográfica de Criciúma é constituída por 8 microbacias, pertencentes em maior parte a bacia hidrográfica do rio Araranguá e uma pequena porção pertencente a bacia hidrográfica do rio Urussanga.

A maior destas microbacias é a formada pelo rio Sangão, afluente do rio Mãe Luzia, que se desenvolve no sentido norte-sul, servindo de divisa entre os municípios de Criciúma e Forquilha. Ao sul, em área de planície quaternária, encontra-se o rio dos Porcos, que drena para o sul, desaguando no rio Araranguá; a nordeste aparecem os rios Ronco d'Água e linha Anta, pertencentes a bacia do rio Urussanga; a noroeste, na divisa com o município de Nova Veneza, encontra-se o rio Mãe Luzia e seu afluente da margem esquerda, rio Medeiros (PROGESC, 1995).

Os afluentes do rio Sangão são de pequeno porte, tendo o rio Maina pela margem direita e os rios Criciúma e Cedro pela margem esquerda. A sub-bacia apresenta-se com forma alongada, desenvolvendo-se de norte para o sul. A extensão aproximada do canal é de 70 km e se caracteriza pelo traçado sinuoso, constituído de meandros, decorrentes da topografia quase plana dessa sub-bacia.

Durante a década de 70, a bacia de drenagem do rio Sangão comportou o maior número de atividades de beneficiamento de carvão. Em função disso, extensas áreas de deposição de rejeito se formaram, algumas localizadas em Área de Preservação Permanente. O arraste de finos de carvão e de pirita, quer pela ação das águas de chuva sobre esses depósitos quer pelo lançamento irregular de efluentes, contribuiu para o assoreamento do canal (IPAT/UNESC, 2010).

O rio Sangão recebe a contribuição de impacto do esgoto doméstico da maior parte da população de Criciúma, além de efluentes industriais diversos como os de cerâmicas, metalúrgicas, lavanderias e tinturarias, indústrias químicas, entre outras (IPAT/UNESC, 2010).

O rio Criciúma situa-se na porção centro-norte do município, sendo a área mais urbanizada da cidade, fator que contribuiu para a deterioração deste curso d'água, que ao longo dos anos sofreu modificação de sua rede de drenagem, canalização e desvio do leito original, além dos despejos constante de efluentes sanitários e resíduos sólidos.

Apesar da vasta rede de drenagem existente, a água consumida pelos habitantes do município é aduzida de outro município devido à condição de degradação dos recursos hídricos pela mineração de carvão e despejo de esgoto sanitário.

4.2.5. Vegetação

O Bioma Mata Atlântica caracteriza a vegetação do município. Sua definição encontra-se art. 2º da Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006 regulamentada pelo Decreto Federal nº 6660 de 21 de novembro de 2008

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Na colonização, com a busca de terras para lavoura a Floresta Atlântica foi intensamente desmatada, resultando a fragmentos. Atualmente, remanescentes florestais pouco alterados são encontrados nas áreas de difícil acesso a mecanização (CEPOLINA,2004).

O processo de fragmentação do ambiente existe naturalmente, mas é intensificado pela ação humana, resultando em grande número de problemas ambientais e tornando-se uma das maiores ameaças à diversidade biológica (CERQUEIRA et al., 2003 *apud* CASNOK,2008).

A Floresta Atlântica no sul de Santa Catarina está dividido em: Floresta de Terras baixas (a qual ocupa terrenos com altitudes de 5 a 30 m acima do nível do mar); Floresta Submontana, (que reveste áreas de 30 a 400 m de altitude); Floresta Montana, a qual ocupa áreas com altitudes acima de 500 m e Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana a qual ocupa áreas com altitudes acima de 1000 m (IBGE,1992). Além dessas variações, ocorrem ainda outros tipos de vegetações como: Formações Pioneiras de Influência Marinha, as restingas e, áreas de tensão ecológica entre o contato Mata Atlântica e Restinga (CEPOLINA,2004).

Compõem a cobertura vegetal no município de Criciúma remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas, sendo que a primeira é predominante no município e a segunda situada na porção mais ao sul do município.

Conforme mapeamento realizado pelo IPAT(2009), dos 13.587 hectares classificados como da Floresta Submontana; 2,29% são de vegetação secundária em estágio avançado; 18,89% de vegetação secundária em estado médio e 7,8% em estágio inicial o restante das áreas apresenta vegetação com características de intervenção antrópica, tais como: agroecossistemas, plantação de eucalipto, pinus e bananeiras, pastagens, áreas de rejeitos com eucalipto e reabilitação com herbáceas .

Dentre os 3680,44 hectares pertencentes a Floresta de Terras Baixas, apenas 1,93% são classificados de vegetação secundária em estágio avançado; 10,08% de vegetação secundária em estado médio e 8,71% em estágio inicial, o restante é composto pelas mesmas classes que compõe a Floresta Submontana (IPAT,2009).

5 METODOLOGIA

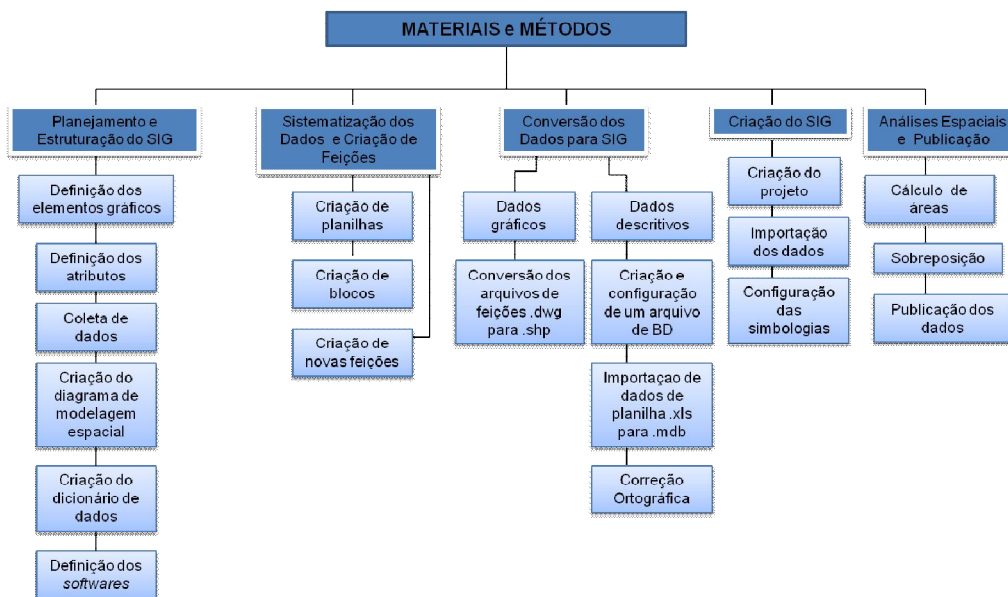
O trabalho apresentado foi desenvolvido no âmbito da 9ª Promotoria de Justiça do Ministério Público Estadual de Santa Catarina (MPSC), comarca de Criciúma, no decorrer do estágio obrigatório do curso de Engenharia Ambiental.

Na 9ª Promotoria de Justiça - Meio Ambiente, Comarca de Criciúma, existem centenas de procedimentos administrativos com variados objetos de investigação que configuram lesão ao meio ambiente. Dentre estes, há dezenas de procedimentos em tramitação ou arquivados, sobre o crime de destruição, dano ou ocupação irregular em APPs.

O trabalho desenvolvido teve como objetivo a Criação de um Sistema de Informação Geográfica para análise dos procedimentos existentes no MPSC sobre ocupação irregular em APPs no município de Criciúma, com intuito de modernizar a gestão destes procedimentos e sensibilizar a sociedade a respeito da temática.

As ferramentas de geoprocessamento foram utilizadas para o armazenamento e análise de dados sobre os procedimentos e as APPs, conforme a as etapas de execução apresentadas na figura 08.

Figura 8 – Fluxograma com as atividades de execução do trabalho



Fonte: Autora, 2011.

5.1 Planejamento e Estruturação do SIG

5.1.1 Definição dos elementos gráficos

Para constituir a base de dados gráficos do projeto foram definidos os seguintes elementos gráficos, conforme apresentado quadro 03.

Quadro 03 – Relação dos elementos gráficos e suas características

Relação dos elementos gráficos	Parâmetro cartográfico	Cor	Tipo de linha	Espessura
Limite municipal	Polígono	Sem preenchimento	Contínua	Grossa
Zona Rural	Polígono	Laranja	Contínua	Fina
Malha viária	Linha	Cinza	Contínua	Fina
Curvas de nível	Linha	Verde	Contínua	Fina
Rios	Linha	Azul	Contínua	Média
Nascentes	Ponto	Azul	Contínua	Fina
Lagoas	Polígono	Azul	Contínua	Fina
Procedimentos	Ponto	Vermelho	Contínua	Fina
APP de topo de morro	Polígono	Marrom	Contínua	Fina
APP declividade	Polígono	Vinho	Contínua	Fina
APP rios	Polígono	Azul	Contínua	Fina
APP nascentes	Polígono	Azul	Contínua	Fina
APP lagoas	Polígono	Azul	Contínua	Fina

5.1.2 Definição dos atributos

Para a constituição da base de dados descritivos foram consideradas as informações extraídas dos procedimentos administrativos existentes no MPSC, comarca de Criciúma, além de informações de altimetria obtidas nos mapas base do município.

Ainda se definiu os atributos de algumas das feições, tais como: procedimentos, APP de topo de morro, APP de declividade, APP de lagoas, APP de nascentes, relevantes para a análise espacial. Os atributos que consistem nas características dos elementos gráficos podem ser observados no quadro 04:

Quadro 04 – Atributos dos procedimentos

Elemento	Atributos
Procedimentos	Partes envolvidas
	Objeto
	Código do sistema de informação e gestão (SIG) do MPSC
	Coordenada x e coordenada y
	Local
	Tipo do procedimento
	Convertido a Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC)
	Data inicial
	Situação do procedimento
	Ação final ou execução do procedimento
APP de topo de morro	Altitude
APP declividade	Porcentagem de declividade
APP de rio	Distância
APP de nascente	Distância
APP lagoa	Distância

Para os demais dados modelados os atributos definidos são apresentados no APÊNDICE A.

5.1.3 Coleta de Dados Secundários

Inicialmente, fez-se o levantamento de todos os procedimentos administrativos existentes sobre ocupação em APPs na 9ª Promotoria de Justiça do MPSC, entre procedimentos em andamento e já arquivados, resultando em 53 procedimentos com o tema de interesse.

Os demais dados foram coletados nas entidades e órgãos possuidores dos materiais de interesse para o trabalho. Os materiais obtidos são apresentados no quadro 05.

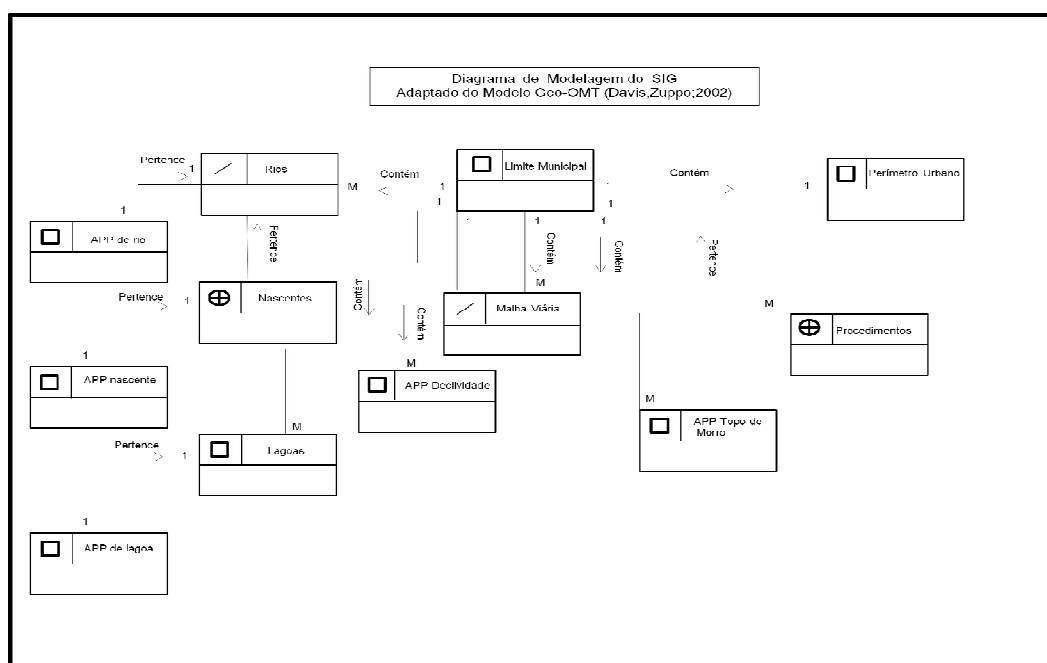
Quadro 05 – Descrição dos dados coletados referentes ao município de Criciúma

Tipo	Nome do Arquivo	Descrição	Autor	Ano	Ref. Espacial	Projeção Cartográfica	Escala	Formato	Fonte
Mapa	PDP2007 URB 02-07-103	Mapa Base de Criciúma	CEGEO IPAT	2007	SAD69	UTM	1:50.000	dwg	IPAT
Mapa	PDP2007URB 03-07-103	Mapa de zoneamento atual do solo	CEGEO IPAT	2007	SAD69	UTM	1:50.000	dwg	IPAT
Mapa	Restituição Cartográfica do Município	Base Cartográfica (Limite Lagoas)	CEGEO IPAT	2001	SAD69	UTM	1:5.000	dwg	IPAT
Ortofoto Colorida	D5,D6,D7,D8,D9, E5,E6,E7,E8,E9, E10,F5,F6,F7,F8, F9,F10,G5,G6	Ortofoto Criciúma	Aerolevanto Base	2007	SAD69	UTM	1:30.000	tiff	IPAT

5.1.4 Criação do diagrama de modelagem espacial

A modelagem e estruturação do Banco de Dados de um Sistema de Informações Geográficas demonstram o inter relacionamento entre as feições gráficas e seus respectivos atributos.

Para este trabalho, foi construído um modelo simplificado de Diagrama de Modelagem Espacial a partir de uma adaptação do Modelo OMT- G proposto por Davis e Zuppo (2002) apresentado na figura 09 a seguir.

Figura 09 – Diagrama de Modelagem Espacial do SIG

Fonte: Autora, 2011.

5.1.5 Criação do dicionário de dados

A descrição detalhada dos atributos e seus específicos códigos geográficos estão descritos no dicionário de dados conforme o APÊNDICE A.

5.1.6 Definição dos *softwares*

Definiram-se também os *softwares* a serem utilizados no trabalho, tanto para a criação da base gráfica, quanto para a edição de dados, conforme Quadro 06.

Quadro 06 – Relação dos *softwares* adotados para a elaboração do trabalho

Software	Tipo	Utilização	Propriedade
AutoCAD 2006	Sistema CAD (Desenho Assistido por Computador)	Desenho	Unesc, Lab XXI -C
Autodesk MAP 2010	Sistema de Informações Geográficas	Conversão de dados para SIG	IPAT/ Unesc
ArcGis 9.3	Sistema de Informações Geográficas	Edição Gráfica e Análise espacial	Unesc, Lab XXI -C
Microsoft Access	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados	Edição dos Atributos alfanuméricos	Unesc, Lab XXI -C
Microsoft Excel	Planilha eletrônica	Edição de dados	Unesc, Lab XXI -C

5.2 Sistematização dos dados e criação de feições

A partir da obtenção dos dados secundários para a realização do trabalho, foi necessária a sistematização desses dados.

Através da análise dos procedimentos foi obtido o relatório de dados que foram organizados através de uma planilha eletrônica.

Os mapas coletados foram separados por feições de interesse em *layers*² específicos em software CAD.

² Layer é a camada criada em um arquivo gráfico de desenho ou SIG para armazenar de forma organizada os elementos que compõem o arquivo.

5.2.1 Criação de planilha eletrônica

Após a leitura e coleta de dados dos procedimentos, foi feita a sistematização dos dados para o preenchimento do banco de dados. Os dados coletados foram inseridos em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel 2010 conforme o APÊNDICE B.

5.2.2 Criação dos blocos dos elementos gráficos

Através da utilização dos mapas e dados obtidos nas etapas anteriores fez-se a separação de cada elemento gráfico a ser armazenado no Banco de Dados Geográfico.

Em ambiente CAD, ativou-se somente o *layer* de interesse, selecionou-se o bloco de interesse, inserindo-o em um novo arquivo, este procedimento foi utilizado para a criação dos seguintes blocos de interesse:

- a. Limite Municipal;
- b. Área Rural;
- c. Lagoas;
- d. Rios;
- e. Microbacias;
- f. Toponímias de Hidrografia
- g. Curvas de Nível;
- h. Malha Viária;
- i. Rodovias;

5.3 Criação de novas feições

Para os elementos gráficos necessários ao trabalho não obtidos na coleta de dados secundários, fez-se a criação de novas feições tanto em ambiente CAD como SIG, através dos seguintes procedimentos:

1. **Procedimentos em APP:** Com os dados de coordenadas de localização das infrações ambientais extraídas dos procedimentos, foi feita a inserção destas, representadas por meio de pontos, em um mapa georreferenciado no formato *dwg* do município de Criciúma em ambiente CAD, utilizando-se o software Autocad 2006, visando a obtenção da distribuição espacial dos procedimentos no município de Criciúma;

2. **Número do Procedimento:** Utilizando a feição anterior, em ambiente CAD, inseriu-se um polígono ao entorno dos pontos representados e o número de identificação de cada procedimento no interior deste polígono, criando-se uma nova feição

3. **Nascentes:** Para a criação da feição Nascentes foi desenhado em ambiente CAD, um ponto em cada início de curso d'água situado dentro do limite municipal, considerando arbitrariamente a existência de uma nascente para cada curso d'água.

4. **Ocupação Urbana:** Para criação da mancha de Ocupação Urbana no município de Criciúma foi feita a digitalização vetorial utilizando-se uma Ortofoto do município na escala 1:30.000 com resolução espacial de 0,9m datada de julho de 2007. A vetorização dos polígonos que compõem o mapa foi realizada através do software AutoCAD 2006 sendo este predominantemente uma representação de áreas construídas no município.

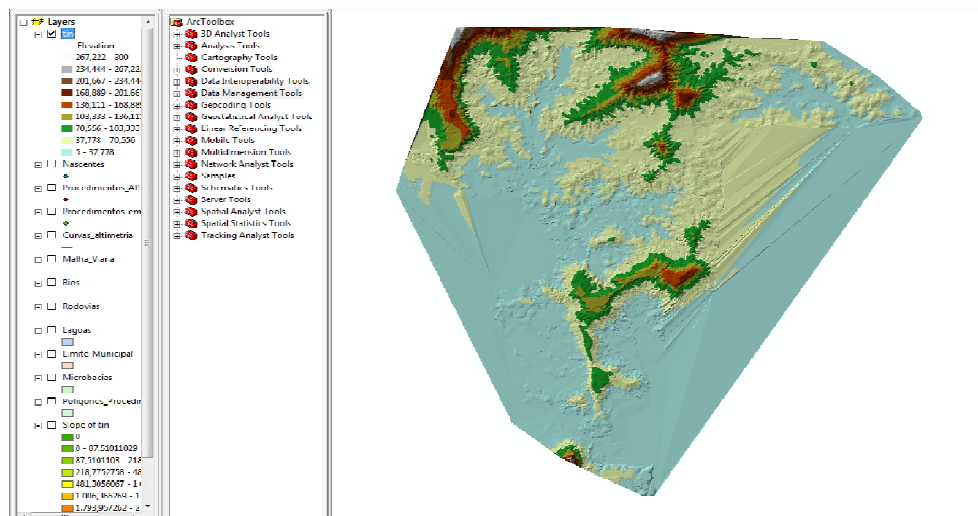
Em ambiente SIG foram criadas as demais feições de interesse para o trabalho, tais como:

a. **Mapa de procedimentos no município de Criciúma:** Os procedimentos gerados no arquivo *dwg*, foram importados para o software Autodesk Map 2010, onde foi feita a vinculação entre o número dos procedimentos e o arquivo de banco de dados. Este arquivo, foi exportado no formato *shp* para o software ArcGIS 9.3.

b. **Mapa de Hipsometria e APP de Topo de Morro:** Modelo Digital do Terreno (MDT), conforme a figura 10, foi gerado a partir das curvas de nível do município, com o uso da ferramenta de análise 3D do software

ArcGIS 9.3. O software gerou um modelo com intervalos de classes a cada 5m com cores hipsométricas. Após essa etapa, procedeu-se a poligonização do arquivo de MDT para o posterior cálculo de áreas e edição gráfica do mapa de APP de topo de morro. Transformou-se o arquivo para imagem no formato tiff, fez-se também seu recorte, sob o contorno do limite municipal, e em seguida converteu-se o arquivo *raster* (formato matricial) para um arquivo vetorial do tipo polígono. Gerou-se então o mapa de altimetria (hipsométrico) do município, estabelecendo-se apenas 07 classes de altitude: 5 a 25m, 25 a 50m, 50 a 75m, 75 a 100m, 100 a 150m, 150 a 200m e 200 a 300m, utilizando-se de cores hipsométricas. A partir dessa etapa gerou-se o Mapa de APPs de Topo de Morro, os limites das áreas foram inseridos manualmente e após os contornos gráficos obtidos foram convertidos a *shapefile*, gerando um novo *layer*. A delimitação dos limites da APPs baseou-se nos conceitos e determinações apresentada na Resolução CONAMA 303/2002.

Figura 10 – Modelo Digital do terreno (MDT) para o município de Criciúma gerado no software ArcGIS 9.3



c. Mapa de Declividade e APP de Declividade: fez-se a geração do mapa de declividade utilizando o Modelo Digital de Elevação (MDE), através da função de análise superficial do ArcGIS 9.3, optando-se pela geração de classes de porcentagem. O software gerou um modelo de

declividade com intervalos de classes e de cores aleatórias. Para a escolha dos intervalos de classes à área de estudo usou-se os seguintes intervalos: 0 a 30% (áreas onde é permissível ocupação), 30 a 45% (áreas onde é permissível ocupação, mas com restrições estabelecidas pelo plano diretor municipal), 45 a 100% (APPs) e declividades >100% (que possuem a mesma restrição que a anterior). Após essa etapa, procedeu-se a poligonização do arquivo de MDE para o posterior cálculo de áreas e edição gráfica do mapa de declividade. Transformou-se o arquivo para imagem no formato tiff, fez-se também seu recorte, sob o contorno do limite municipal, e em seguida converteu-se o arquivo *raster* (formato matricial) para um arquivo vetorial do tipo polígono. Para a criação do mapa de APPs de declividade somente as áreas com declividade superior a 100 por cento permaneceram ativadas. A delimitação dos limites das APPs baseou-se na definição apresentada na Resolução CONAMA 303/2002.

d. **Mapa de APP de Hidrografia:** Para a criação do mapa de APP de hidrografia do município de Criciúma foram inseridos em um mesmo plano de projeção todos os arquivos criados correspondentes a hidrografia municipal, tais como: rios, nascentes e lagoas. Utilizou-se a ferramenta de análise de proximidade (*Buffer*) para criação dos limites das áreas de preservação ao entorno do corpo d'água em questão, adotando-se as dimensões estabelecidas no art. 3º da resolução CONAMA 303/2002.

5.4 Conversão de dados para SIG

5.4.1 Base de dados gráficos

Para a utilização dos elementos gráficos em ambiente SIG foi realizada a padronização dos formatos e a correção de inconsistências nos arquivos.

Os arquivos *dwg* com as feições gráficas de interesse gerados em ambiente CAD foram importados para o software ArcGIS 9.3, configurou-se o sistema de coordenadas dos dados importados, selecionou-se somente o campo com o parâmetro cartográfico de interesse (polígono, linha ou ponto) dos arquivos,

convertendo os arquivos *dwg* para o formato *shapfile (shp)*, formato de arquivo para SIG.

5.4.2 Banco de dados descritivos

A planilha eletrônica Excel gerada com os dados do procedimento foi convertida à um arquivo de banco de dados através do software Microsoft Access 2003 que permite a interação com o software SIG, conforme a Figura 11.

Também foi realizada a correção de erros ortográficos e de preenchimento da tabela para que não gerasse nenhuma inconsistência na vinculação do campo código SIG (Sistema de Informação e Gestão do MPSC) da tabela e a feição com o Número do Procedimento.

Figura 11 – Tabela importada do Excel pelo software Access 2003

Cod SIG	Parte	Objeto	Coorde	Coordena	Local	Tipo do procedim	Convertido a TAC	Data inicial	Situação do	Ação/Execução
0920100005048	Pedro Gonçalves Cardoso	Supressão de vegetação nativa e vegetação	656939	6809524	Espigão da Pedra - Criciúma	Inquérito Civil	Sim	15/06/2009	Em andamento	Comprovação pendente
0920110000410	Criciúma Construções Ltda	Supressão de Vegetação em APP de córre	654478	6830346	Loteamento Laranjeira II - Bairro	Inquérito Civil	Sim	20/11/2008	Em andamento	Em cumprimento
0620090011260	Governo do Estado de SC	Compelir o Governo de SC a efetuar compra	654090	6821656	Aeroporto Diomício Freitas- Criciúma	Inquérito Civil	Não	18/06/2009	Em andamento	Comprovação pendente
0620090038719	Piñini Revestimentos Cerâm	Regularização de empreendimento localiza	653423	6828727	Mina do Mato	Inquérito Civil	Sim	14/12/2009	Em andamento	Em cumprimento
0920100005048	Pedro de Oliveira	Regularização de imóvel localizado em API	654616	6824065	Av. Universitária, Santa Augusta	Inquérito Civil	Sim	23/10/2009	Em andamento	Em cumprimento
0920100004560	Prefeitura Municipal de Criciúma	Criação de distrito industrial em APP- Acer	656239	6811630	Terreno contíguo ao CTG Pedro	Inquérito Civil	Sim	20/04/2007	Em andamento	Em análise
0920100004200	Prefeitura Municipal de Criciúma	Ocupação e construção em APP do rio Criciú	657889	6826049	Garagem da prefeitura Av. Cente	Inquérito Civil	Sim	15/02/2008	Em andamento	Em análise
0920100004292	Primeira Igreja Batista de Criciúma	Construção de edificação em APP de topo	659472	6828530	Esquina Honório Búngo Aristide	Inquérito Civil	Sim	02/02/2005	Em andamento	Comprovação pendente
0620090016097	Jatral Transportadora Ltda	Depósito irregular de entulho em área de pr	658100	6827405	Rua Eugenio de Bona Castelan	Inquérito Civil	Sim	10/05/2010	Em andamento	Em cumprimento
0620090016350	Renato Realdo Fernandes Ri	Não obtenção de autorização da PMC para	659399	6828499	Rua Eduardo Amador_ Morro Ci	Inquérito Civil	Não	29/04/2009	Em andamento	Em análise
06201000020438	Taylor Santos Serafim ME	Ocupação irregular em APP e aterro de nat	659704	6822987	Rua Aristides Amboni, Bairro Ri	Inquérito Civil	Não	02/09/2010	Em andamento	Em análise
0620090010440	Coopermetal - Cooperativa	Aterro de lamina d'água e terraplanagem se	655452	6814409	Rod. Jorge Lacerda - Verdinho	Inquérito Civil	Não	09/09/2009	Em andamento	Em análise
0620090037490	Jailson Gonçalves	Regularização de imóvel localizado em API	655612	6819819	R. Manoel José dos Santos, bai	Inquérito Civil	Não	03/12/2009	Em andamento	Em análise
06201000020438	Fundação do meio ambient	Desassoreamento do rio Sangão e abertura	654850	6826745	Rio Sangão- Vila Francesa a pa	Inquérito Civil	Não	19/05/2010	Em andamento	Em análise
0620070006594	PMC	Ocupação de APP as margens do rio Criciú	656725	6825562	Ao longo das margens do Rio C	Inquérito Civil	Não	22/02/2007	Em andamento	Em análise
0620090016838	Associação de moradores c	Permutação da área de utilidade pública do	660170	6825169	Área localizada no Morro do Céu	Inquérito Civil	Não	25/03/2009	Em andamento	Em análise
0920100004480	Cristal Color Industria e Cor	Supressão de Vegetação em ZEP - Zona E	660238	6824480	Av. Imigrantes Poloneses, bairro	Inquérito Civil	Sim	17/01/2007	Em andamento	Em análise
0620100002846	Antonio Camargo da Silva	Ocupação e construção de empresa na A	654893	6825632	R. 919, Vila Francesa	Inquérito Civil	Sim	01/07/2010	Em andamento	TAC cumprido
0920100004318	Gerardo Dagostim e Mano	Supressão de Vegetação de mata nativa em	650343	6816318	Rod. Luis Rosso	Inquérito Civil	Sim	28/01/2005	Em andamento	TAC cumprido
0620100028490	Alceonir Euzebio/ Paulo Me	Depósito de resíduos sólidos em APP	658668	6829857	R. Itá Zandomenico de Lucca, I	Inquérito Civil	Não	01/07/2010	Em andamento	Em análise
0620090032573	Daniel Luiz Machado	Pedido de regularização para construção ei	658815	6827272	R. Lourenço Rinaldi Canarin nº5	Inquérito Civil	Sim	06/11/2009	Arquivado	TAC cumprido
IC00000422009	Ronaldo José Nunes	Supressão de Vegetação de mata nativa	652524	6828490	R. Alexandre Bonfante, bairro Ri	Inquérito Civil	Não	06/04/2009	Arquivado	Sem infração
IC00000072007	Prefeitura Municipal de Criciúma	Concessão de alvará para construção_ abe	660058	6825732	R. Agrícola Índio Guimarães e F	Inquérito Civil	Não	03/04/2007	Arquivado	Sem infração
PAP00000612000	Izês Regina de Oliveira	Obtenção de licença para ocupação de API	659176	6826613	R. Cónego Miguel Giacca	Procedimento Ad	Não	29/11/2007	Arquivado	Sem infração
PAP0000062001	Prefeitura Municipal de Criciúma	Parecer favorável da prefeitura para ampli	659405	6828452	R. Onorio Búngo	Procedimento Ad	Sim	19/12/2001	Arquivado	TAC cumprido
PAP56000020005	Estado de Santa Catarina -	Construção da Penitenciária Regional Sul e	659503	6807804	Estrada Geral, Espigão da Pedr	Procedimento Ad	Não	06/12/2005	Arquivado	Sem infração
0620090016275	Câmara Municipal de Criciúma	Manutenção das nascentes, da vegetação e	650312	6825841	Morro da Cruz	Inquérito Civil	Não	21/10/2008	Arquivado	Sem infração
PAP00000620008	Famílias Carentes do Bairr	Ocupação e construção em APP do rio Criciú	655549	6825278	R. 318, Bairro São Francisco	Procedimento Ad	Não	03/03/2008	Arquivado	Em vias de regularizaçã
IC00000062007	Condomínio Residencial Tr	Supressão de Vegetação de mata nativa e	660551	6823755	R. Vitalino Scremin, Bosque do	Inquérito Civil	Não	04/04/2007	Arquivado	Sem infração
PAP00000242008	TIMACO Tijolos e materiais	Ocupação de APP as margens do rio Criciú	658329	6826413	R. Martins Scremin, Operária No	Procedimento Ad	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
PAP00000252008	SC Materiais de Construção	Ocupação de APP as margens do rio Criciú	658059	6826169	R. Angelo Peruchi, St. Bárbara	Procedimento Ad	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
PAP00000282008	Nicão Pneuvs Auto Center	Ocupação de APP as margens do rio Criciú	658404	6826463	R. Araranguá nº79	Procedimento Ad	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
PI00000112009	PMC	Supressão de vegetação nativa com posteri	660286	6825368	Morro do Céu	Peça Informativa	Não		Arquivado	Solucionado pelas parti

5.5 Criação do SIG

Criou-se o arquivo do projeto configurando-se o sistema de projeção cartográfica e a referência espacial horizontal adequada, utilizou-se o sistema Universal Transversa de Mercator (UTM)- Fuso 22 Sul e Datum da América do Sul 69 (SAD69).

5.5.1 Importação de dados

Nesta etapa, foram inseridos e habilitados todos os arquivos *shapefile* e a tabela do banco de dados convertidos na etapa anterior.

5.5.2 Configuração da simbologia das feições

Os dados anteriormente importados para o ambiente SIG foram separados por níveis e diferenciados por simbologias, como cor, estilo e espessura de linha.

A manipulação das propriedades visuais permite apresentar o projeto com uma melhor aparência, contribuindo para uma melhor interpretação dos elementos visuais.

5.6 Análise espacial e publicação dos dados

O diferencial dos softwares de SIG é a possibilidade de se realizar análises espaciais dos diversos dados que constituem o projeto, sendo estes consultas de localização e de seleção de mapas e seus respectivos atributos e a geração de novos mapas, gráficos e tabelas.

Após a etapa de confecção de mapas realizou-se a análise espacial dos mapas temáticos gerados utilizando técnicas estatísticas para cálculo de áreas e análise de álgebra de mapas para a sobreposição de feições.

5.6.1 Análise Tabular

A partir da sistematização dos dados citadas na seção 6.2.1 foi possível a realização de análises dos dados tabulados. Realizando-se as análises de distribuição de procedimentos por tipo de APP, observando-se a prevalência e distribuição destes no município.

Também foi feita a análise por partes investigadas observando sua natureza física ou jurídica e reincidência no cometimento de infrações dessa natureza. Assim como a análise da quantificação dos acordos administrativos (TACs) e outras medidas administrativas tomadas, a efetividade destes e a duração temporal para a resolução das investigações.

5.6.2 Cálculo de Áreas

Utilizando-se a ferramenta de estatística espacial do software ArcGIS 9.3 fez-se o cálculo automático das áreas para todos os mapas temáticos gerados, obtendo-se o total de APPs para rios, lagoas (rurais e urbanas), nascentes, topos de morro, declividade e para mancha urbana interpretada.

Sendo gerado um relatório de áreas, que importados para o software Microsoft Excel permitiu a sistematização do somatório das áreas para cada tipo de APP e a elaboração do quadro de áreas respectivo a cada mapa.

5.6.3 Análise de sobreposição das feições

Nesta etapa foi realizada a sobreposição das feições para a geração dos mapas de conflitos existentes entre os procedimentos administrativos do MPSC e as APPs existentes no município, assim como a sobreposição da mancha de ocupação urbana e as APPs existentes no município.

5.6.3.1 Procedimentos em APPs

Para a obtenção deste, fez-se a inserção dos pontos de localização dos procedimentos em APP e o mapa síntese de APPs, verificando-se a quantidade de procedimentos inseridos em cada APP.

5.6.3.2 Ocupação Urbana e APP de declividade, hidrografia e topo de morro

Através da ferramenta de análises de sobreposição (*Overlay*) fez-se a intersecção (separadamente) dos mapas de APPs de Hidrografia, Declividade e Topo de Morro calculadas, conforme seção 6.6.2, com a mancha de Ocupação Urbana calculada, gerando-se os mapas de conflito de ocupação em APP, calculando-se também essas áreas para obtenção do quadro de áreas.

5.6.4 Publicação dos Dados

Uma vez em ambiente SIG, os mapas temáticos elaborados passaram por edição gráfica final para adequação da escala de cores, pois estas são determinadas aleatoriamente pelo programa. A etapa de edição gráfica concede uma boa aparência ao mapa e facilita a interpretação de seus elementos visuais.

O emprego de uma sequência cromática adequada transmite a sensação de hierarquia, enquanto o uso de cores contrastantes fornece a idéia de diferença entre as classes dos mapas.

Em seguida, editou-se os mapas no ambiente *layout* do ArcGIS, onde adicionaram-se os elementos gráficos fundamentais como escala gráfica, norte geográfico, legenda, notas técnicas, mapa de localização, quadro de áreas, selo e grade de coordenadas.

Quanto a folha de impressão, optou-se por um tamanho A3 (297x420) mm, no formato paisagem, adotando-se um escala de 1:125.000 para o mapa, com o selo de identificação do mapa localizado a 175 mm da margem interna direita da folha.

Os mapas gerados podem ser impressos ou publicados de forma estática no site do MPSC, na seção de Meio Ambientes do site ou disponibilizados para instituições de interesse.

Para isso os mapas foram exportados para o formato pdf, específico do *software Adobe Acrobat Reader*, disponível gratuitamente no site <http://get.adobe.com/br/reader>.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A construção dos mapas temáticos priorizou características do ambiente voltadas ao estudo das APPs existentes no município de Criciúma e os conflitos existentes entre a ocupação urbana e estas áreas no município, baseado nos procedimentos de Ocupação em APPs existentes na Promotoria de Meio Ambiente do município.

Nesse norte, o estudo das APPs deu-se no sentido de obter a quantidade de áreas existentes para cada recurso natural protegido, assim como a quantificação da ocupação urbana sobre essas áreas, ou seja, os conflitos de ocupação. Elaborando-se para tal os mapas: Mapa de Hidrografia (Apêndice C), Mapa Hipsométrico (Apêndice D), Declividade (Apêndice E), Mapas de APPs Hidrografia (Apêndice F), Mapas de APP de Topo de Morro (Apêndice G), Mapas de APP de Declividade (Apêndice H), Mapa Síntese de Procedimentos em APP (Apêndice I) Mapa de Conflito de Ocupação Urbana em APP de Topo de Morro (Apêndice J), Mapa de Conflito de Ocupação Urbana em APP de Declividade (Apêndice L) e Mapa de Conflito de Ocupação Urbana em APP de Hidrografia (Apêndice M).

6.1 Resultados da análise tabular

6.1.1 Procedimentos por tipo de APP

Dos cinquenta e três procedimentos administrativos analisados para este trabalho, em curso ou arquivados, com o objeto de investigação a ocupação irregular em APPs, destes:

- 50 (cinquenta) são sobre ocupação em APPs;
- 2 (dois) são sobre supressão de vegetação nativa, porém em áreas que não configuram por lei APPs.
- 1 sobre criação de distrito industrial em APA dos morros Estevão e Albino.

Conforme a redação da Resolução CONAMA 303/2002, em seu Art. 3º que define as APPs, no município de Criciúma são encontradas as seguintes APPs (grifo meu):

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto,

em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) **trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros** de largura;

b) **cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros** de largura;[...]

II - **ao redor de nascente** ou olho d'água, ainda que intermitente, **com raio mínimo de cinquenta metros** de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de **lagos e lagoas naturais**, em faixa com metragem mínima de:

a) **trinta metros**, para os que estejam situados **em áreas urbanas consolidadas**;

b) **cem metros**, para as que estejam **em áreas rurais**, exceto **os corpos d'água com até vinte hectares de superfície**, cuja faixa marginal será de **cinquenta metros**;[...]

V - **no topo de morros** e montanhas, **em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação** em relação a base;

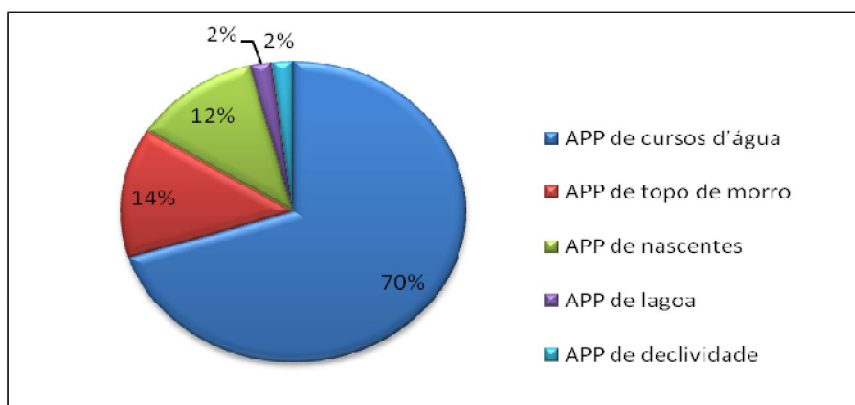
VII - **em encosta** ou parte desta, **com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus** na linha de maior declive;

Dentre os 50 (cinquenta) procedimentos administrativos sobre ocupação em APP analisados, conforme demonstrado na figura 12:

- 35 (trinta e cinco) estão localizados em APP de cursos d'água;
- 7(sete) estão localizados em APP de topo de morro;
- 6 (seis) estão localizados em APP de nascentes;
- 1 (um) está localizado em APP de lagoa;
- 1(um) está localizado em APP de declividade;

O mapa síntese de procedimentos em APP (apêndice I) demonstra a espacialização desta distribuição.

Figura 12 - Distribuição dos procedimentos por tipo de APP



Podendo-se observar que os procedimentos majoritariamente estão localizados em áreas de preservação de cursos d'água, principalmente nos rios Sangão e Criciúma, este fato pode ser explicado devido à questão cultural de ocupar margens de corpos hídricos e pelo fato de o próprio município ter se desenvolvido ao longo de um curso d'água, a ausência de fiscalização preventiva e medidas punitivas para esses casos.

A segunda maior incidência de infrações está em APP de topos de morro, concentrados nas APPs do Morro Cechinel e Morro Casagrande (Morro do Céu).

Observa-se com a terceira maior prevalência de ocupação irregular em APP de nascentes. Denotando-se o descaso com a preservação e recuperação dos recursos hídricos municipais, atitude que não apenas contraria a legislação, mas também a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas.

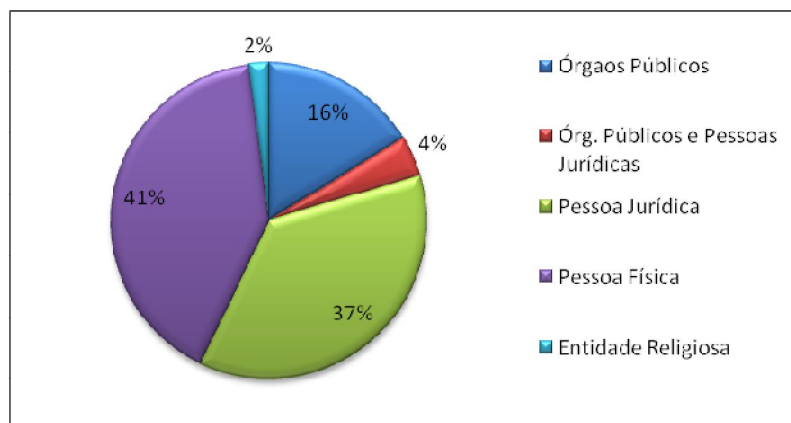
Quanto à ocupação em APP de Lagoas e Declividade foi observado o número de um procedimento para cada tipo de ocupação em APP.

6.1.2 Procedimentos por partes investigadas

Na análise dos 50 procedimentos sobre ocupação irregular em APPs no município de Criciúma, conforme figura 13, observou-se que:

- 20 procedimentos têm como parte investigada pessoa física;
- 18 procedimentos têm como parte investigada pessoa jurídica;
- 8 procedimentos têm como parte investigada órgãos públicos;
- 3 procedimentos têm como partes investigadas órgãos públicos e pessoas jurídicas;
- 1 procedimento tem como parte investigada entidade religiosa;

Figura 13 – Procedimentos de ocupação irregular em APP por parte investigada.



Dentre os 8 órgãos públicos investigados, 5 procedimentos de ocupação irregular em APP tem como infratora a Prefeitura Municipal de Criciúma, 1 a Prefeitura Municipal de Criciúma e a Fundação de Meio Ambiente de Criciúma (FAMCRI) e 2 o Governo do Estado de Santa Catarina.

Dos 2 procedimentos com órgãos públicos e pessoas jurídicas, a Prefeitura Municipal está envolvida com uma construtora e uma boate.

As infrações realizadas por esses órgãos situam-se em APPs de rios e morros, observando-se um tamanho contrassenso nesses procedimentos, por tais infrações serem originárias de órgãos públicos que devem zelar pela preservação e qualidade ambiental dessas áreas.

Das 18 infrações investigadas realizadas por pessoas jurídicas, 5 foram realizadas por indústrias, 2 por condomínios residenciais, 2 por construtora e 9 por prestadores de serviços, majoritariamente realizadas sobre APPs de corpos d'água.

Dentre os procedimentos investigados, cuja responsabilidade é de pessoas físicas tem como maioria de objeto a ocupação em APPs de corpos d'água sejam eles rios, nascentes e lagoas.

Apesar do aumento do grau de informação da sociedade acerca da importância da água para o desenvolvimento da vida e os problemas socioambientais gerados por sua escassez e falta de qualidade, observa-se aqui uma ação negligente por parte da sociedade e principalmente pelo poder público quanto a preservação dos recursos hídricos.

O procedimento de responsabilidade de entidade religiosa refere-se a construção de uma igreja em APP de topo de morro.

6.1.3 Termos de Ajustamento de Condutas (TACs) e Ações Executórias

Dentre as soluções extrajudiciais para os procedimentos do MPSC há a proposição dos Termos de Ajustamento de Condutas por parte da Promotoria de Meio Ambiente às partes investigadas, com a execução de cláusulas de regularização de conduta, medidas de compensação ambiental e pagamentos de multas. Caso não haja a proposição do TAC cabe a proposição do ajuizamento de uma ação para a reparação do dano.

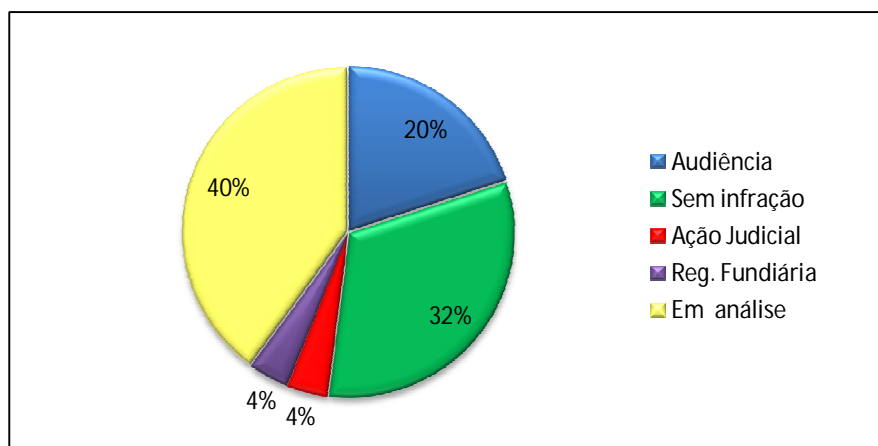
Para os 50 procedimentos estudados, observou-se que:

- 25 não foram convertidos a Termo de Ajustamento de Condutas;
- 25 foram convertidos a Termo de Ajustamento de Condutas.

Dentre os 25 procedimentos não solucionados por meio de TAC, verificou-se que, conforme figura 14:

- 10 permanecem aguardando para análise.
- 8 procedimentos investigados não configuraram infração ambiental;
- 5 foram solucionados pela parte investigada, após realização de audiência com o promotor;
- 1 sofreu ação judicial;
- 1 está em vias de regularização fundiária;

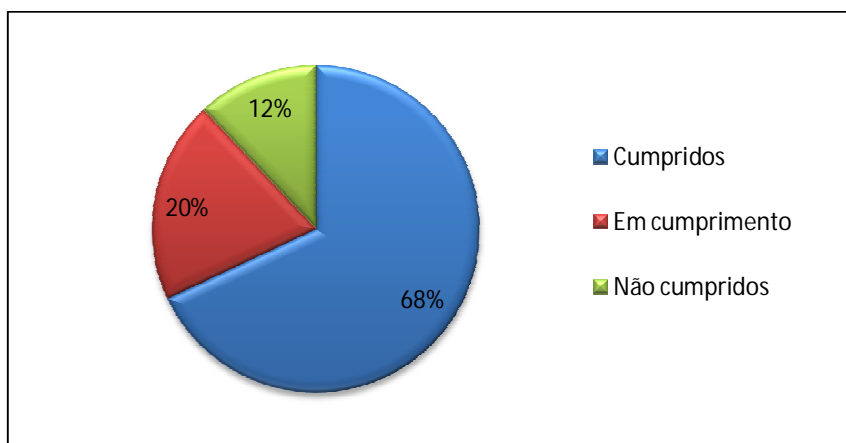
Figura 14 – Formas de resolução dos procedimentos administrativos sem adoção de TAC



Dos 25 procedimentos analisados que foram convertidos a TAC, conforme figura 15:

- 17 cumpriram integralmente o Termo de Ajustamento de Condutas dentro do prazo ajustado;
- 5 estão em cumprimento, pois permanecem dentro do cronograma acordado;
- 3 estão com comprovação pendente, com prazo de cumprimento já expirado;

Figura 15 – Eficiência da resolução extrajudicial de procedimentos de ocupação irregular em APPs por meio de TACs.



Observou-se que a intervenção do MPSC, tanto com a realização de reuniões ou com adoção de TAC têm se mostrado eficientes para a reparação de danos ambientais causados em APPs.

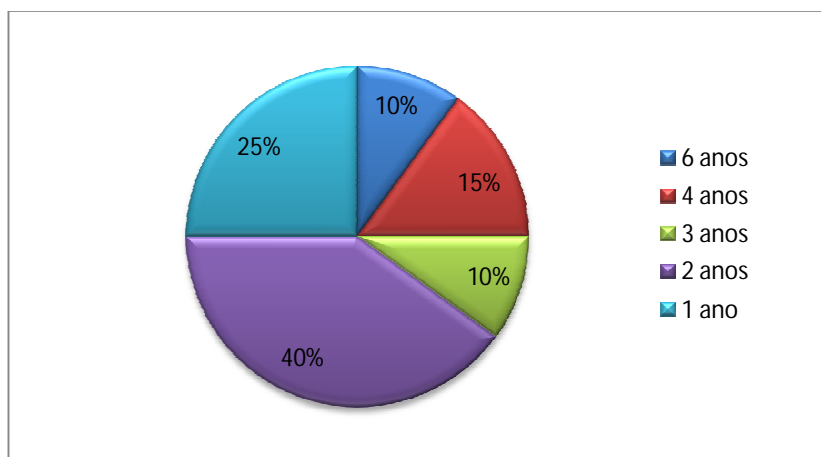
6.1.4 Resolutividade dos procedimentos administrativos

Quanto à duração de tempo para a resolução dos procedimentos administrativos sobre ocupação irregular em APPs, dos 20 procedimentos em andamento na 9ª Promotoria observou-se que:

- 2 tramitam desde 2005;
- 3 tramitam desde 2007;
- 2 tramitam desde 2008;
- 8 tramitam desde 2009;
- 5 tramitam desde 2010;

Sendo que o prazo para a conclusão de um Inquérito Civil é 90 dias observa-se que a maioria dos procedimentos em andamento, conforme figura 16 encontra-se fora do prazo estabelecido para sua resolução.

Figura 16 – Tempo de tramitação para a resolução dos procedimentos.

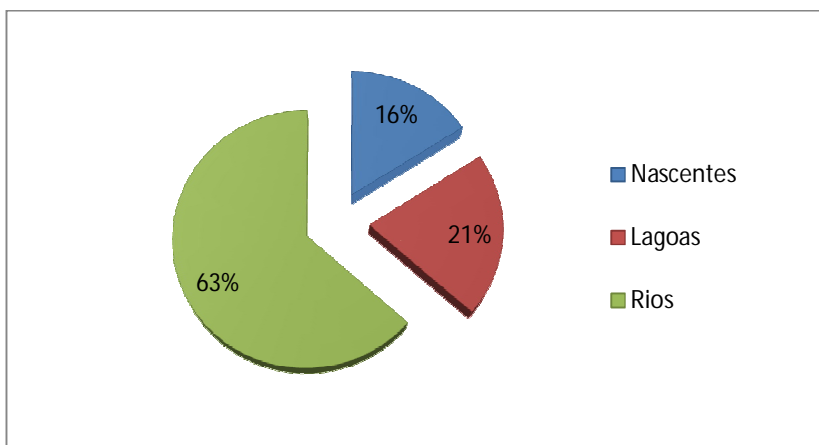


6.2 Análises Espaciais

6.2.1 Cálculo de áreas

O mapa de APP de Hidrografia (apêndice F), composto pelas APPs de rios, lagoas (rurais e urbanas) e nascentes revelou que no município de Criciúma há um total de 5.777,53 hectares enquadrados como tal. Sendo que os rios respondem por 63,47 % desse total, seguido por lagoas e nascentes, conforme ilustrado na figura 17, o quadro 07 apresenta essa distribuição incluindo-se o percentual de lagoas urbanas e rurais e do total de rios e o rio Sangão separadamente.

Figura 17 – Distribuição percentual de APPs de hidrografia no município de Criciúma.



Quadro 07: Quadro de áreas de APP de hidrografia no município de Criciúma

APPs hidrografia	Área Total (ha)	%
Nascentes	921,54	15,95
Lagoas	1188,98	20,58
Lagoas Urbanas	713,00	12,34
Lagoas Rurais	475,98	8,24
Rios	3667,01	63,47
Rio Sangão	366,52	6,34
Rios s/ Sangão	3300,49	57,13
Total	5777,53	100

Os rios possuem o percentual de áreas mais elevado devido a vasta rede de drenagem existente no município. O rio Sangão foi tratado em separado por possuir uma calha de escoamento maior que os demais rios do município, tendo uma maior área de preservação permanente, que totaliza 366,52 hectares

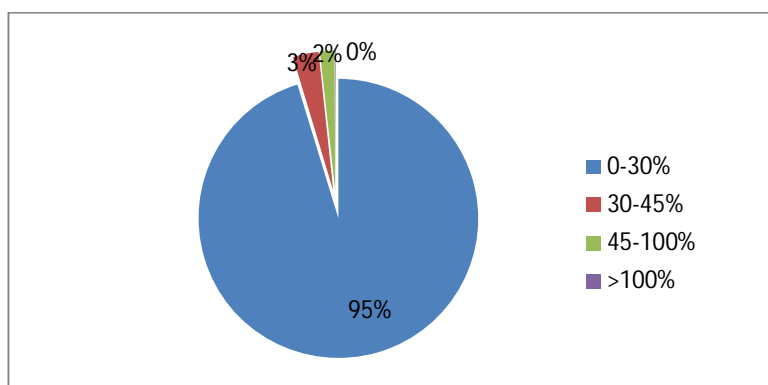
Quanto a APP de topo de morro (Apêndice G) permitiu aferir que existem no município um total 1141,79 hectares em APP de topo de morros. Este total é composto por 9 áreas mapeadas como de preservação permanente, conforme apresentado no quadro 08.

Quadro 08 – Quadro de áreas de APP de topo de morro no município de Criciúma.

Quadro de áreas	Área(ha)	%
Morro Mãe Luzia	13,29	1,16
Morro Albino	196,27	17,19
Morro Estevão	177,28	15,53
Morro do Céu	25,53	2,24
Morro Cechinel	70,72	6,19
Morro s/denominação 1	96,43	8,45
Morro s/ denominação 2	117,1	10,26
Morro da Cruz	445,17	38,99
Área total	1141,8	100

O mapa de declividade (Apêndice E) apresenta as classes de declividade obtidas e sua distribuição na área de estudo e APP de declividade (Apêndice H) apresentam as áreas que configuram preservação permanente no município.

Ainda a figura 18 mostra porcentagem ocupada por cada classe de declividade na área estudada, enquanto o quadro de áreas 09 apresenta as áreas calculadas para cada classe.

Figura 18 – Classes de declividade existentes no município de Criciúma.**Quadro 09: Quadro de áreas conforme cada classe de declividade. (*) APPs conforme a Resolução CONAMA 303/2002**

Classes de Declividade	Área(ha)	%
0-30%	22560,67	95,31
30-45%	701,06	2,962
45-100% *	387,62	1,638
>100%*	20,44	0,086
Total	23669,79	100

Sendo que a maior parte do município 95,31% possui áreas onde é permissível ocupar, possuindo 2,96% de áreas com restrição a ocupação de acordo com o plano diretor da cidade e 1,724% de áreas que constituem APPs. Segundo a classificação apresentada por Loch (Quadro 02) o município possui relevo ondulado a fortemente ondulado.

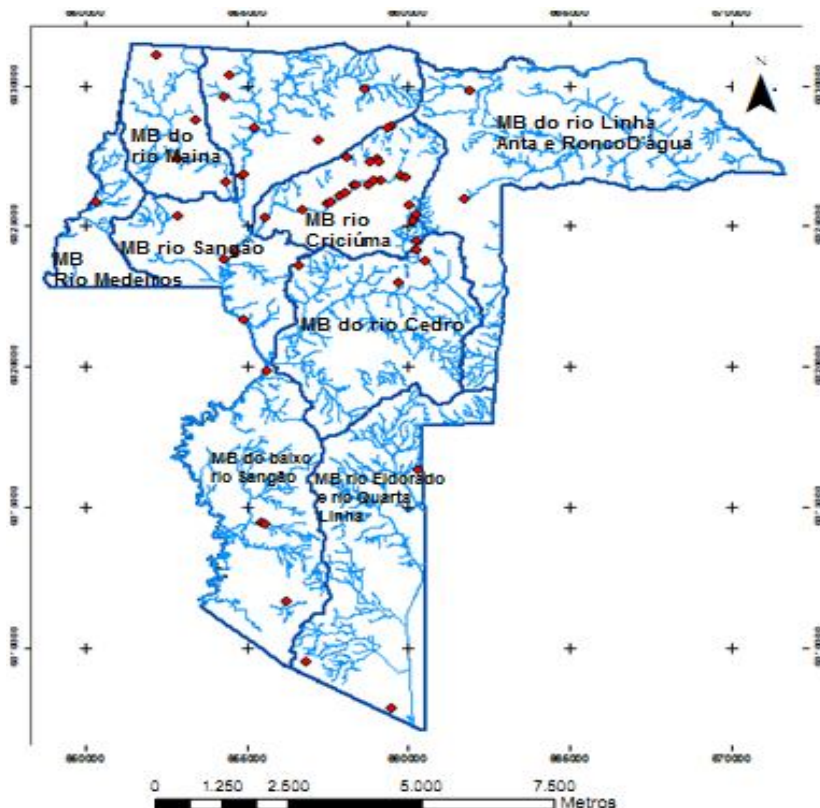
O mapa de APP de declividade (Apêndice H) demonstra somente os locais em que há APPs de declividade que representam 408,06 hectares no município.

6.2.2 Procedimentos em APPs

O mapa síntese de procedimentos em APPs (apêndice I) demonstra a espacialização dos pontos de ocorrência de procedimentos em APPs no município.

Podendo-se observar a predominância de procedimentos concentrados na microbacia do Rio Criciúma conforme figura 19 tal fato pode ser explicado pelo desenvolvimento do município ter se dado na porção centro-norte do município, onde se situa a microbacia do rio Criciúma, sendo que este nasce e se desenvolve dentro da área urbanizada, com sua rede de drenagem bastante modificada, longos trechos em que o rio encontra-se canalizado e desviado do leito original, ou seja altamente antropizado. A segunda maior ocorrência é na microbacia do rio Sangão, devido a essa ser a maior microbacia do município e ser bastante ocupada em sua porção norte.

Figura 19 - Localização dos procedimentos concentrada na microbacia do rio Criciúma.



Também se constatou a predominância de ocorrência dos procedimentos de ocupação em APPs na área de urbana municipal, dependendo-se a pressão exercida pela expansão da mancha urbana sobre as áreas de preservação.

Dos procedimentos existentes sobre APPs de morros todos ocorrem nas APPs do Morro Cechinel e Casagrande (Morro do Céu), notadamente essas elevações estão localizadas próximas a mancha urbana central do município e consequentemente sofrem pela pressão urbanística exercida por esta

Desses 7 procedimentos existentes sobre ocupação em APP de topo de morro, apenas 2 referem-se a construção em APP de topo de morro os demais referem a supressão de vegetação e regularização de imóveis.

Dos procedimentos sobre ocupação em APP de nascentes também se verifica sua presença majoritária na área urbana do município.

6.2.3 Análise de Sobreposição: Conflitos de Ocupação urbana em APPs

A partir da elaboração dos mapas temáticos voltados ao estudo dos Conflitos de Ocupação Urbana em APPs possibilitou extrair informações no tocante a quantificação de áreas existentes em APPs no município e sua ocupação pelos processos de urbanização das cidades, conforme apresentado no quadro 10.

Quadro 10 – Total de APPs existentes no município e conflito de ocupação em cada uma delas.

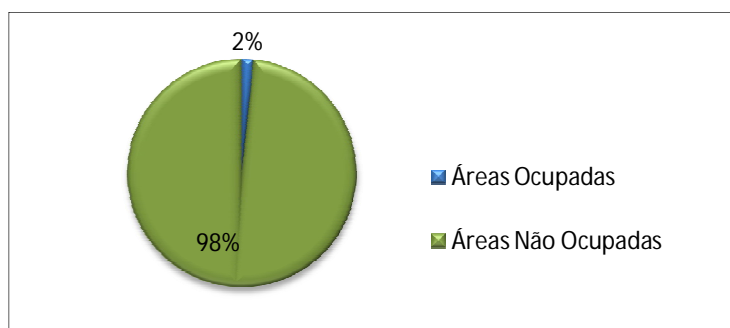
APPs	Área total (ha)	Área Ocup.(ha)	% de Ocupação
Lagoas	1188,98	204,05	17,16
Declividade	408,06	40,38	9,90
Rios	3667,00	281,66	7,68
Nascentes	921,54	57,01	6,19
Topo de morro	1141,80	18,10	1,59
Área Total APPs	7327,38	601,20	42,51

6.2.3.1 Mapa de conflito de ocupação em APP de topo de morro.

O mapa de APP de topo de morro (Apêndice G) revela que no Município de Criciúma há um total de 1.141,79 hectares em APP de topo de morro, e o mapa de conflito de ocupação em APP de Topo de Morro (Apêndice J) que o mesmo possui uma ocupação urbana em 18,10 hectares dessas áreas totalizando 2% da área total existente, conforme figura 20.

Dos procedimentos existentes no MPSC sobre ocupação em APP de topo de morro, somente 2 referem-se a edificações que totalizam uma área de aproximadamente 2 hectares os demais são procedimentos acerca de supressão de vegetação e regularização de imóveis não sendo possível a quantificação de área ocupada por estes procedimentos investigados.

Figura 20 : Ocupação urbana em APP de topo de morro no município de Criciúma



6.2.3.2 Mapa de conflito de ocupação em APPs de hidrografia.

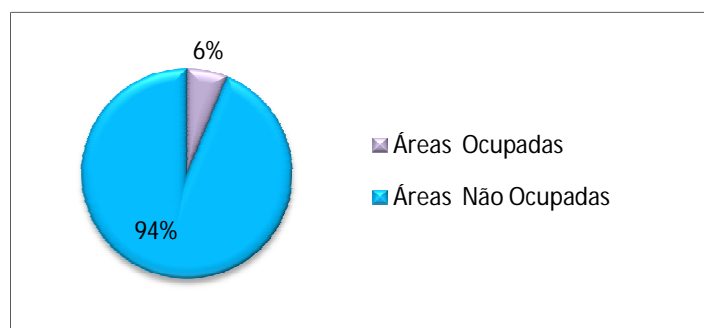
O mapa temático de APP de hidrografia (Apêndice F) e o mapa de conflito de ocupação em APP de Hidrografia (Apêndice M) permitiram aferir que no município há um total de 5.777,53 hectares de APPs de recursos hídricos e um total de 542,73 hectares ocupados pela mancha urbana, aproximadamente 10 % das APPs de hidrografia do município possui ocupação urbana, conforme apresentado no quadro 11.

Quadro 11– Áreas de APP de hidrografia existente e ocupadas no município.

Quadro de APPs	Área Total(ha)	Área Ocupada(ha)	%
Nascentes	921,54	57,01	6,19
Lagoas	1188,98	204,06	17,2
Lagoas Urbanas	713,00	105,62	14,81
Lagoas Rurais	475,98	98,44	20,68
Rios	3667,01	281,66	7,68
Rio Sangão	366,52	34,56	9,43
Rios s/ Sangão	3300,49	247,11	7,49
Total	5777,53	542,73	31

Deste total de áreas, as APPs de nascentes somam 921,54 hectares com 57 hectares ocupados, resultando no porcentual apresentado na figura 21.

Figura 21 : Ocupação urbana em APPs de nascentes no município de Criciúma

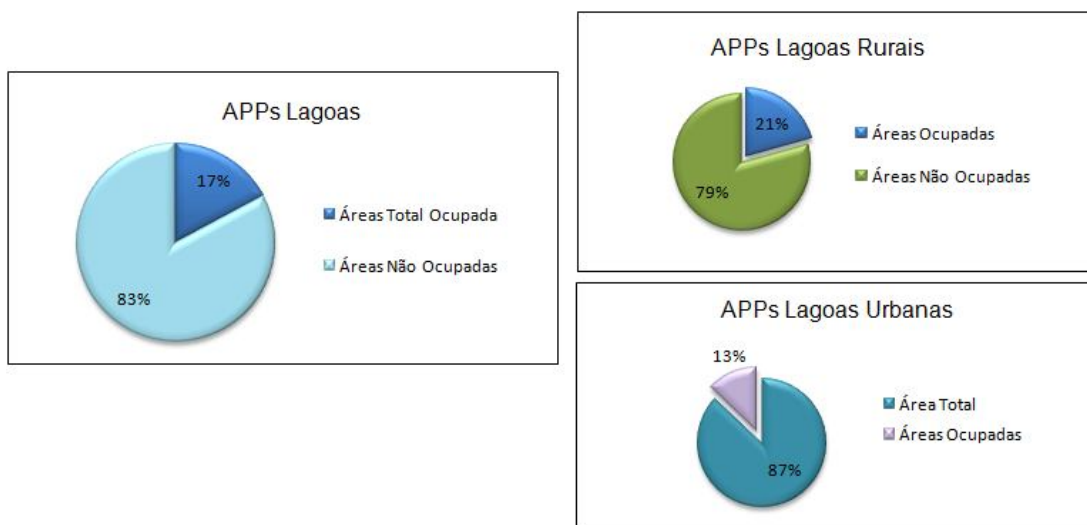


As APPs de lagoas totalizaram 1188,98 hectares sendo que há ocupação urbana em 204,06 hectares.

Desta área ocupada, 98,43 hectares ou 15 % das áreas são em lagoas rurais e 105,62 hectares ou 13 % das áreas são em lagoas urbanas conforme figuras

23. Dos procedimentos analisados, somente um refere-se a ocupação em lagoas situado em área urbana, não sendo possível quantificar sua área de ocupação, conforme apresentado na figura 22.

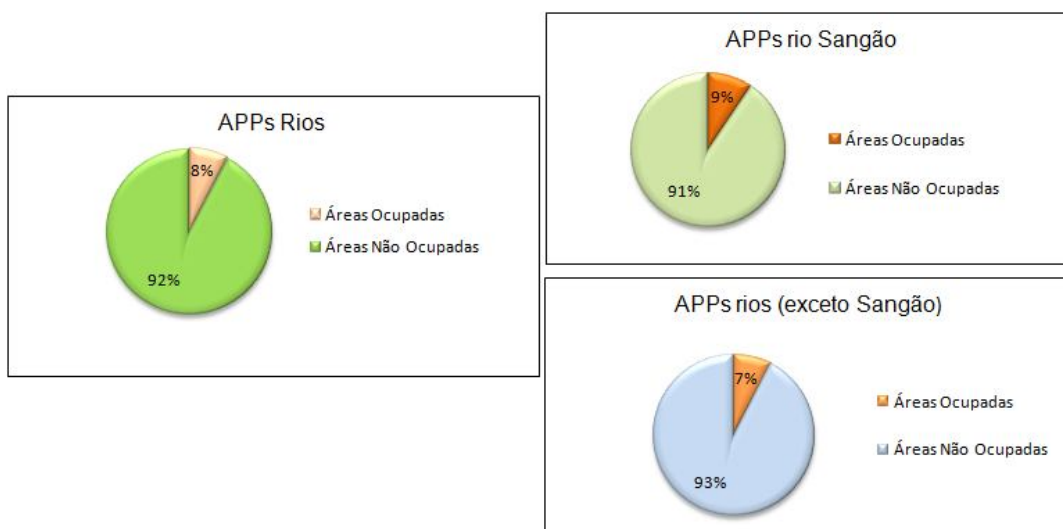
Figura 22 – Ocupação urbana em APPs de lagoas no município de Criciúma



As APPs de rios totalizaram 3.667 hectares sendo que 281,66 ha encontram se ocupados. A maior ocupação nessas áreas reflete a questão cultural das sociedades se estabelecerem próximas a corpos hídricos, principalmente rios, a vasta rede de drenagem presente no município e também reflete no porcentual de procedimentos analisados onde 35 destes são sobre a ocupação em APP de rios, principalmente o rio Criciúma, que apesar altamente antropizado, possui nascentes bem caracterizadas, calha de escoamento definida e corpo receptor de relativa importância, como é o caso do rio Sangão. Essas considerações indicam que o rio Criciúma apesar de seu estado de degradação atual ainda possui função ecológica e mantém características de rio.

O rio Sangão foi tratado em separado por possuir uma calha de escoamento maior que os demais rios do município, tendo uma maior área de preservação permanente, que totaliza 366,52 hectares com ocupação de 34,56 hectares, conforme figura 23.

Figura 23 – Ocupação urbana em APPs de rios no município de Criciúma



6.2.3.3 Mapa de conflito de ocupação em APPs de declividade

O mapa de conflitos em APP de declividade (APÊNDICE L) indica que das classes de declividade observadas e sua distribuição no município, 408,06 hectares são de APPs de declividade representando 1,72% da área do município, destes 40,38 hectares são ocupados pela população, perfazendo 9,89 % das áreas legalmente protegidas, fundamentais para a proteção de encostas, mananciais estabilidade geológica e conseqüentemente prevenção a movimentos de massa.

Quadro 13 – Áreas em APP de declividade e ocupação urbana sobre estas

Classes de Dec.	Área (ha)	Área Ocup.(ha)	%
> 45%	408,06	40,38	9,90%

7 CONCLUSÃO

O planejamento ambiental é um instrumento para a gestão do espaço que visa assegurar e promover a preservação e conservação dos recursos naturais e a conseqüente qualidade de vida das populações sobre um território, propondo, em oposição à ocupação desordenada verificada na maioria das cidades, uma adequação da ocupação determinada pelas características ambientais do local.

Visto que nos processos de urbanização, e sua recente aceleração, as cidades se desenvolvem sem que se passe a ter condições de infra-estrutura necessária ao assentamento de parcelas da população. Junto à falta de condições de habitabilidade, pela insustentabilidade das condições materiais, assinala-se também um descaso com os espaços naturais, em especial as APPs.

Também se verifica que o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta para auxílio do planejamento ambiental e ordenamento territorial não é uma realidade para a maioria dos municípios, incluindo-se o da área de estudo em questão.

Dos objetivos gerais e específicos elencados para este trabalho, todos foram alcançados, realizando a criação de um banco de dados georreferenciado dos procedimentos de ocupação do solo em APPs no município de Criciúma, a quantificação dos procedimentos em análise e arquivados sobre ocupação em APPs, no entanto a disponibilização do SIG e dos mapas gerados para o MPSC ainda será realizada.

Na metodologia proposta para o município estudado, verificou-se que todas as APPs encontradas no município (rios, lagoas, nascentes, morros e declividade) são ocupadas em parte, por atividades humanas, contrariando a função ambiental destas de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da flora e fauna, a proteção do solo e o próprio bem estar das populações.

O emprego de ferramentas de geoprocessamento neste trabalho possibilitou analisar os conflitos de ocupação do solo em APPs no município. Essas ferramentas possuem um grande potencial para a gestão do ambiente, transformando dados em informações destinadas ao apoio à decisão. O uso de ferramentas de geoprocessamento, em especial, dos Sistemas de Informações

Geográficas (SIG) para o planejamento e gestão ambiental permite acessibilidade rápida às informações espacializadas. Os poderes públicos deveriam investir na capacitação de técnicos, aquisição de equipamentos e dados de boa resolução para a gestão confiável dos territórios.

O trabalho focou a metodologia na identificação, cálculo de áreas e análise espacial das APPs ocupadas pela população a partir do estudo dos procedimentos de ocupação irregular em APPs existentes na Promotoria de Meio Ambiente do MPSC, comarca de Criciúma, identificando e quantificando os conflitos gerados por esta ocupação em cada tipo de APP.

Contudo, observou-se que a situação tende-se agravar no município, pois não há por parte de órgãos públicos fiscalizadores (Prefeitura, Fundação do Meio Ambiente de Criciúma- FAMCRI, FATMA, Polícia Militar Ambiental) uma ação sistêmica efetiva para prevenção a ocupação dessas áreas. Cabendo ao Ministério Público o papel de mediador final dos conflitos já existentes, devido à ausência de um promotor titular na Promotoria de Meio Ambiente, investigando hoje, somente os casos alvo de denúncias da população ou dos órgãos fiscalizadores citados anteriormente.

No entanto, por seu papel mobilizador e imagem idônea perante a sociedade existem algumas ações que podem ser tomadas pelo órgão em prol da gestão adequada dessas áreas, tais como: a) a exigência da realização de planejamento ambiental e territorial adequado pelos órgãos competentes (prefeitura), b) pressão sobre os órgãos legisladores para elaboração de normas condizentes com as fragilidades dos ambientes, c) maior cobrança na efetivação das leis e fiscalização efetuada pelo município, d) disponibilização dos dados dos procedimentos administrativos para a população, para que esta possa também acompanhar e fiscalizar o andamento destes; e) publicação de materiais informativos sobre as APPs a população como meio de sensibilizá-la quanto à restrição de ocupação nessas áreas.

As ferramentas e metodologias para a análise das APPs apresentadas neste trabalho são importantes para a gestão e monitoramento do território no município estudado, porém de forma alguma encerram os levantamentos na área pesquisada, havendo muitos outros aspectos a serem estudados como o estado de conservação desta APPs, os tipos de usos do solo existentes, a ocupação temporal

destas áreas no município e o estudo das APPs não ocupadas, além de realização de estudos sobre as implicações sociais e econômicas desta ocupação no município, haja vista que muitas dessas áreas são ocupadas por populações de baixa renda e afetadas constantemente por eventos naturais a que essas áreas estão sujeitas.

Através da metodologia de análise de APPs desenvolvida no trabalho podem ser propostas medidas preventivas para o avanço desta ocupação e mitigadoras dos processos já existentes, mas fundamentalmente para o aumento da fiscalização e punição para a ocupação destas áreas.

Algumas recomendações podem ser destacadas:

- O maior uso de ferramentas de geoprocessamento para a gestão do território por meio dos poderes públicos, com a aquisição de softwares, hardwares, dados confiáveis de boa qualidade e capacitação técnica;
- Aplicação da metodologia proposta para elaboração de planos e projetos de re-ordenamento territorial no município Criciúma para prevenção de ocupação em APPs e áreas sujeitas a riscos ambientais;
- Intensificação da fiscalização por meio dos órgãos públicos, coibindo a ocupação antrópica sobre essas áreas, por meio da punibilidade das ações;
- Promover o acompanhamento efetivo da sociedade sobre essas ações de fiscalização e punição;
- Reforçar ações de sensibilização a população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Liza Maria Souza de; ROMERO Marta Adriana Bustos. **A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades.** In: XI Encontro Nacional de pós- graduação em pesquisa e planejamento urbano- ANPUR , 23-27 de maio de 2005, Salvador, Bahia. Disponível em: <http://vsites.unb.br/fau/pesquisa/sustentabilidade/pesquisadores/Alberto/curr%EDculo%20liza/1.pdf>

ARAÚJO, Suely M. V. G. **Áreas de Preservação Permanente e a Questão Urbana.** Câmara dos Deputados/Consultoria Legislativa-DF. 2002, 12 p. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1083>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2011.

BENDA, Fabricia, CORREA, Fabricio de Paula; ALVES, Maria da Glória. **Modelagem Digital de Terrenos aplicada a elaboração de mapas temáticos.** IN: Workshop de computação científica da UENF,II,2006. Campos dos Goytacazes/RJ, Anais...Rio de Janeiro:UENF,2006,8p.

BRANCO FILHO,Cícero;BASSO,Luís Alberto. **Ocupação irregular e degradação ambiental no Parque Estadual do delta do Jacuí-RS.**Geografia(Rio Claro), rio Claro, SP,v.30,p.285-302, ago.2005

BRASIL, **Lei Federal nº 4771 de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

BRASIL – Ministério das Cidades,**Plano Diretor Participativo:guia para elaboração pelos Municípios e Cidadãos.**2ª edição. Coord Geral Raquel Rolnik e Otilie Macedo Pinheiro – Brasília: Ministério das cidades; Confea,2005.

BRASIL **Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.**Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm. Acessado em: 02 de julho de 2011.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** 10. ed. rev., atual e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 334 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.803 de 15 de agosto de 1989**. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de julho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm .Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm .Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm . Acesso em: 09 de março de 2011.

CAMARA, Gilberto, DAVIS, Clodoveu. Introdução. In: CAMARA, Gilberto; CLODOVEU, Davis; MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira. **Fundamentos de geoprocessamento**. São José dos Campos, INPE, 1999. 1-5p.

CÂMARA, Gilberto; CASANOVA, Marco; DAVIS, Clodoveu; VINHAS, Lúbia; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro. Bancos de Dados Geográficos. Editora MundoGEO, Curitiba, 2005.

CAMARA, Gilberto; MEDEIROS, José Simeão de. **Princípios básicos em geoprocessamento**. In: ASSAD, Eduardo Delgado, SANO, Edson Eyji. Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. Brasília: EMBRAPA, 1998 3-11 p.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Novo Código Florestal** disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/radiocamara/default.asp?selecao=MAT&Materia=122184>. Acesso em 26 de maio de 2011.

CÂMARA MUNICIPAL DE CRICIÚMA. Disponível em http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma. Acessado em 05 de junho de 2011.

CAZNOK, Joanna. **Arborização urbana no município de Criciúma, Santa Catarina**: potencialidade das espécies nativas. 2008. 77f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2008.

CASSETI, Valter. **Introdução a Geomorfologia**, Geomorfologia, São Paulo.

Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap1/index.php>. Acesso em 14 de abril de 2011.

CEPOLINA- Engenheiros Consultores S/C Ltda. **RIMA- Relatório de Impacto ao Meio Ambiente: Aterro sanitário e Industrial classe II.** Içara- SC: Cepolina,2004.p 84-187.

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente – **Resolução nº 302 de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=302&ano=2002&texto=> .Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente – **Resolução nº 303 de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=303&ano=2002&texto=> .Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente – **Resolução nº 369 de 29 de março de 2006.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=303&ano=2002&texto=> . Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CRICIUMA, **Lei municipal nº 2974 de 30 de agosto de 1994.** Dispõe Sobre a Legislação Ambiental do Município De Criciúma e dá outras Providências. Disponível em: http://camara.virtualiza.net/conteudo_detalhe.php?id=2866&tipo=l&criterio= . Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CRICIUMA, **Lei municipal nº 3900 de 28 de outubro de 1999.** Dispõe Sobre a Legislação Ambiental do Município De Criciúma e dá outras Providências. Disponível em: http://camara.virtualiza.net/conteudo_detalhe.php?id=2866&tipo=l&criterio= . Acesso em: 20 de fevereiro de 2011

CRICIUMA, **Minuta de Lei do Plano Diretor Participativo, 2009 - Versão Preliminar.** Disponível em: www.criciuma.sc.gov.br/uploaded/codepla/pdp_220408.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

DÁLGE, Julio Cesar Lima. **Cartografia para geoprocessamento.**In: CAMARA,

Gilberto, DAVIS, Clodoveu, MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira. Fundamentos de Geoprocessamento. São José dos Campos:INPE, 1999.32p.

DA RÓZ, Alessandra Luzia MARTINS, Mauro Sérgio; MACHADO, Gilmara de Oliveira **Mata Atlântica**. Disponível na Internet em: <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/trabalhos/mataatl.htm>. Acessado em 7 de abril de 2011.

DAVIS, Clodoveu; ZUPPO, Carlos, **SIG para a Prefeitura Municipal de Criciúma – Relatório de Consultoria**, Criciúma, setembro de 2002.

DE BIASI, Mario. **A carta clinográfica: Os métodos de representação e sua confecção**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 6, p. 45-60, 1992. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/lcarto_ori/PAGINA%20DO%20LABCART/artigos/artigo02.html. Acessado em 02 de julho de 2011.

GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu, **Direito ambiental: Princípios, Competências Constitucionais**, 3ª Ed, Salvador, Editora JusPODIVM, 2011.

GIOTTO, E. **Aplicabilidade de Imagens RBV do LANDSAT 3 em levantamento do uso da terra no município de Tapera - RS**. 1981, 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Cidades**. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acessado em 14 de maio de 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Departamento de recursos naturais e estudos ambientais. Rio de Janeiro, IBGE:1992.

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. **Mapa Geomorfológico**. Disponível no site: <http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007FIS14-20-103.pdf>. Acessado em 24 de março de 2011.

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. **Mapas de Tipos Climáticos Segundo Köppen**. Disponível no site: <http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007FIS17-20-103.pdf>. Acessado em 24 de março de 2011

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. **Mapa de Precipitação Média Total Anual**. Disponível no site:

<http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007FIS18-20-103.pdf>. Acessado em 24 de março de 2011

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas .. **Mapa de Temperatura Média Anual**. Disponível no site: <http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007FIS19-20-103.pdf>. Acessado em 24 de março de 2011

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. Mapa Pedológico. Disponível em: <http://www.unesc.net/~pdp/fisico.html> Acessado em 24 de março de 2011

IPAT - Instituto e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas.. Disponível no site: <http://www.unesc.net/~pdp/pdf/PDP2007FIS12-20-103.pdf>. Acessado em 24 de outubro de 2009.

IPAT e Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. **Estudo Ambiental Simplificado Projeto para o desassoreamento e revitalização do rio Sangão** .. Criciúma, março de 2010.

KALISKI, Aline Duarte; FERRER, Tânia Rodrigues, LAHM Regis Alexandre. **Análise temporal do uso do solo através de ferramentas de geoprocessamento: estudo de caso: município de Butiá/RS**. p 44-60. Revista eletrônica Para Onde!? - N.º 7 Julho/Dezembro de 2010. Disponível na Internet em: www6.ufrgs.br/separa/onde/ojs/artigos/art_03.pdf

KOFFLER, Natalio Felipe. **Carta de Declividade da Bacia do Rio Corum-Bataí para análise digital (SIG)**. Geografia, Rio Claro, SP, v.19, n 2, p.167-182, out 1994.

JOLY, Fernand. . **A cartografia**. Campinas, SP: Ed. Papirus, 1990. 136 p

LIMA, Ademilson, FERREIRA, Fagner et.all. **Banco de dados geográficos**. Departamento de Ciências da Computação- Instituto de Matemática UFBA, 2010, 14 p.

LOCH, Ruth E. Nogueira. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2006. 314 p

MAIA, Cledilson, **Repensando o Direito**. Disponível em: <http://repensandodireito.blogspot.com/2010/09/tema-da-aula-principios-do-direito.html>. Acesso em 13 de junho de 2011.

MARTINELLI, Marcello. **Cartografia temática : caderno de mapas**. São Paulo: Universidade de S. P., 2003. 160 p

MENDONÇA, Francisco de A.; LEITÃO, Sanderson A. M. **Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos**.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, glossário. 5. ed. ref., atual. e ampl São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. 1280p

MIRANDA, José Iguimar. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília- DF: Embrapa, 2005. 425 p.

MONTERO, Luana S; SOUZA, Cristiane M.M *et all*. **Análise multitemporal das classes de uso do solo: estudo de caso da área de expansão do perímetro urbano de Blumenau (SC)**. IN: Seminário Brasileiro de Sensoriamento remoto. Belo Horizonte/MG, Anais XI SBSR, INPE: 2003 p. 1891-1898.

MORAES Jr, George, SERRANO, Hugo. **Banco de Dados Geográficos**. Departamento de Ciências da Computação . Poli: USP, SP, 24p.

MPSC. **Guia do Ministério Público de Santa Catarina: uma manual para a imprensa e a sociedade**. Florianópolis: Procuradoria-Geral de Justiça, 2009. Disponível em: http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/conteudo/imagens/comunicacao/guia_web.pdf. Acesso em: 09 de março de 2011.

NERIS, Fabiano Luiz. **Sistema de Informações Geográficas: Modelo cadastral**, Criciúma: UNESC, 2007. 101 p.

PMC/IPAT- Prefeitura Municipal de Criciúma e Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. Relatório do Plano Diretor Participativo_ Solos, Criciúma 2007.

RÉUS, Mariá Silva. **Análise do conflito do uso do solo como ferramenta para o planejamento ambiental empregando técnicas de geoprocessamento** : estudo de caso : Lagoa do Faxinal, Içara, SC. 2010. [140] f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010 Disponível em : <<http://www.bib.unesc.net>.

ROCHA, César Henrique Barra. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000. 219 p

SANTA CATARINA. **Lei Estadual 14675 de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: oficina de textos, 2004, p 24.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 781 p.

SILVA, Evaldo de Oliveira, **Introdução a Sistemas de Informações Geográficas**, Revista SQLMagazine, ed. 14, 2004. Disponível na Internet em: [http://www. Sql magazine .com.br/Colunistas/ EvaldoOliveira/03_IntrSistInformGeogr.asp](http://www.Sqlmagazine.com.br/Colunistas/EvaldoOliveira/03_IntrSistInformGeogr.asp) Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

SILVA, José Afonso. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2ª ed.rev. e atual.. São Paulo: Malheiros, 1995.

SIRVINSKAS, Luís Paulo, **Manual de Direito Ambiental**, 9ª Ed.rev.atual.e ampl._ São Paulo, Saraiva, 2011.

SOUTO, Luis Eduardo C.O; CECATTO Jr, José Antônio. **Alteração de limite da faixa “non aedificandi”- esclarecimento e fundamentação acerca do assunto – inconstitucionalidade da lei nº 2.029 de agosto de 2010**. Consulta n 54 /10 Comarca de Criciúma.

TUCCI, Carlos E. M.; BRAGA, Benedito. **Clima e recursos hídricos no Brasil**.


Porto Alegre: ABRH, 2003. 348 p

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos, SP: RiMA, 2003. 247 p.

VEYRET, Yvette (Org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. 319 p.


APÊNDICES

APÊNDICE A - Dicionário de Dados

	Limite Municipal


Polígono fechado que representa o limite do município

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação do polígono

	Perímetro Urbano


Polígono fechado que representa o perímetro urbano do município

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação do polígono

	Malha Viária

Polilinha que representa a malha viária do município

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação da polilinha

	Rios

Polilinha que representa um rio

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação da polilinha

<input checked="" type="checkbox"/>	Nascentes


Ponto que que representa uma nascente

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação do ponto

<input type="checkbox"/>	Lagoas

Polígono que representa uma lagoa

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código de identificação do ponto

	Procedimentos

Ponto que representa um procedimento

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Texto	25	Código do Procedimento N° do SIG - Sistema de Informação e Gestão do MPE
Parte	Texto	100	Nome das partes envolvidas no procedimento
Objeto	Texto	500	Descrição da infração/assunto investigado
Coordenadas X	Número	20	Coordenadas UTM da localização do objeto investigado
Coordenadas y	Número	20	Coordenadas UTM da localização do objeto investigado
Local	Texto	100	Identificação do endereço do objeto, com rua, número e bairro
Tipo do procedimento	Texto	50	Identificação do tipo de procedimento inicial realizado pelo MPE
Convertido a TAC	Texto	3	Realização de Termo de Compromisso de Ajuste de Conduta
Data inicial	Data	8	Data em que foi aberto o procedimento no MPE
Situação do procedimento	Texto	10	Descreve a situação dos procedimentos se estão em análise ou resolvidos
Ação/Execução	Texto	25	Indica a solução realizada perante ao MPE

	APP Topo de Morro

Polígono que representa a Área de Preservação Permanente de topo de morro

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Número	10	Número de identificação do polígono
Altitude	Número	10	Altitude do terreno em metros

<input type="checkbox"/>	APP Declividade

Polígono que representa a Área de Preservação Permanente de declividade

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Número	10	Número de identificação do polígono
Porcentagem de declividade	Número	10	Porcentual da declividade

<input type="checkbox"/>	APP de rio

Polígono que representa a Área de Preservação Permanente de um rio

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Número	10	Número de identificação do rio
Distância	Número	10	Distância em metros da área de preservação permanente

<input type="checkbox"/>	APP nascente

Polígono que representa a Área de Preservação Permanente de uma nascente

Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Número	10	Número de identificação do nascente
Distância	Número	10	Distância em metros da área de preservação permanente

<input type="checkbox"/>	APP de lagoa

Polígono que representa a Área de Preservação Permanente de uma lagoa

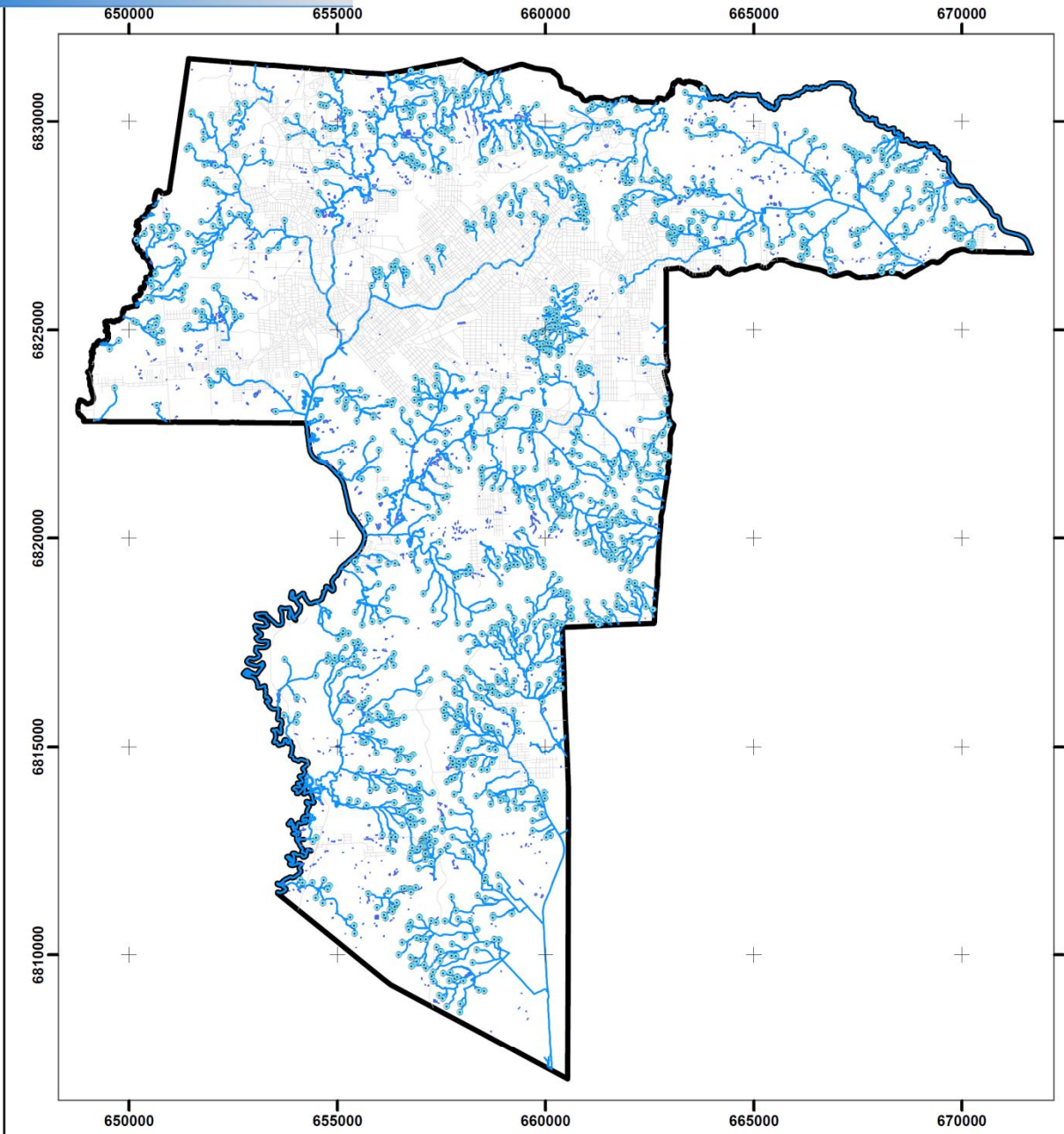
Atributo	Tipo de dados	Tamanho do campo	Descrição
Código	Número	10	Número de identificação do polígono
Distância	Número	10	Distância em metros da área de preservação permanente

APÊNDICE B - Planilha eletrônica com os dados descritivos

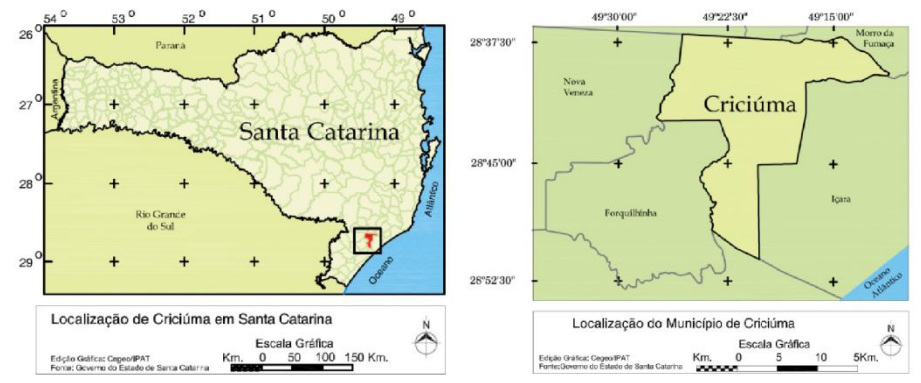
Cod SIG	Parte	Objeto	Coordenadas x	Coordenadas y	Local	Tipo do procedimento	Convertido a TAC	Data inicial	Situacao do procedimento	Acao/Execucao
IC00000922008	Albertino Correa	Ocupação em APP de curso de água	656640	6823548	R.Quintino Burigo, Jardim Angelica	Inquerito Civil	Sim	19/11/2008	Arquivado	Sem infração
0620100028490	Alconir Euzebio, Paulo Marino Gonçalves	Depósito de resíduos em APP de curso de água	658668	6829857	R. Iria Zandomeni de Lucca, bairro Naspolini	Inquerito Civil	Não	01/07/2010	Em andamento	Em análise
IC00000402006	Angelo Hilario Just	Depósito de resíduos em APP de lagoa	654296	6823778	Rod. Vante Rovaris, Santa Luzia	Inquerito Civil	Não	16/11/2006	Arquivado	TAC cumprido
0620100016909	Antenor Gonçalves	Atividades e Ocupação em APP de curso de água	655592	6814350	Rod.Gov.Jorge Lacerda, bairro Verdinho	Inquerito Civil	Não	03/05/2010	Arquivado	Em análise
0620100002846	Antonio Camargo da Silva	Ocupação em APP curso de água	654893	6826832	R.919, Vila Francesa	Inquerito Civil	Sim	01/07/2010	Em andamento	TAC cumprido
0620090016275	Camara Municipal de Criciúma	Preservação de APP de curso de água	650312	6825841	Morro da Cruz	Inquerito Civil	Não	21/10/2008	Arquivado	Solucionado pelas partes
IC00000062007	Condominio Residencial Tres Ribeiroes	Supressão de Vegetação e Ocupação em APP de curso de água	660551	6823755	R. Vitalino Scremin, Bosque do Repouso	Inquerito Civil	Não	04/04/2007	Arquivado	TAC cumprido
0620070006790	Condominio Santa Clara Residence Ville	Ocupação em APP de curso de água, Supressão de	661937	6829777	Rod SC446, Sao Simao	Inquerito Civil	Sim	14/05/2007	Arquivado	TAC cumprido
0620090010440	Coopermetal	Ocupação e aterro em APP de nascente	655452	6814409	Rod. Jorge Lacerda - Verdinho	Inquerito Civil	Não	09/09/2009	Em andamento	Em análise
IC00000102009	Criciúma Construcoes	Ocupação em APP de curso de água	657531	6825755	R. General Osorio e Argemiro Frutuoso, St. Barbara	Inquerito Civil	Sim	13/02/2009	Arquivado	TAC cumprido
0920110000410	Criciúma Construcoes Ltda	Supressão de Vegetação em APP curso de água	654478	6830346	Loteamento Laranjinha II - Bairro Laranjinha	Inquerito Civil	Sim	20/11/2008	Em andamento	Em cumprimento
0920100004480	Cristal Color Industria e Comercio Ltda	Supressão de Vegetação em APP de topo de morro	660238	6824480	Av. Imigrantes Poloneses, bairro Ceara	Inquerito Civil	Sim	17/01/2007	Em andamento	Comprovação pendente
0620090032573	Daniel Luiz Machado	Regularização de imóvel em APP de curso de água	658815	6827272	R. Lourenco Rinaldi Canarin, nº54, bairro Vera Cruz	Inquerito Civil	Sim	06/11/2009	Arquivado	TAC cumprido
0620080014900	Dilto Jose Girardi	Ocupação em APP de curso de água	659044	6826617	R.Henrique Lage	Inquerito Civil	Sim	15/02/2008	Arquivado	TAC cumprido
PAP0000492008	Ely Gesuina da Rosa	Regularização de imóvel localizado em APP de curso de água	658946	6826592	R.Henrique Lage	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	11/07/2008	Arquivado	TAC cumprido
0620100033294	Empresa A.Angeloni & Cia Ltda	Ocupação em APP de curso de água	658747	6826428	Av.Centenario, n 2699	Procedimento Preparatorio	Não	02/08/2010	Arquivado	Sem infração
0620090012024	Empresa Entulhao e Pedro Benta Filho	Depósito de resíduos em APP de nascente	660287	6824129	Linha Tres Ribeiroes, n 990, Bosque do Repouso	Inquerito Civil	Não	24/06/2009	Arquivado	Solucionado pelas partes
PAP5600002005	Estado de Santa Catarina - Secretaria de Seguranca Publica e Defesa do Cidadao	Supressão de Vegetação e Ocupação em APP de curso de água	659503	6807804	Estrada Geral, Espigao da Pedra, Criciúma	Procedimento Administrativo Preliminar	Não	06/12/2005	Arquivado	Sem infração
PAP0000262008	Familias Carentes do Bairro Boa Vista	Ocupação e construção em APP de curso de água	655549	6825278	R.318, Bairro Sao Francisco	Procedimento Administrativo Preliminar	Não	31/03/2008	Arquivado	Regularização Fundiária
0920100004318	Geraldo Dagostim e Mario Dagostim	Supressão de Vegetação em APP de nascente	660343	6816318	Rod.Luis Rosso	Inquerito Civil	Sim	28/01/2005	Em andamento	TAC cumprido
0620090011260	Governo do Estado de SC	Supressão de Vegetação em APP curso de água	654890	6821656	Aeroporto Diomicio Freitas-Criciúma/Forquilha	Inquerito Civil	Não	18/06/2009	Em andamento	Em análise
0620070006638	Heloisa Knabben	Depósito de resíduos em APP de curso de água	654329	6829569	R. 1259, n 20	Inquerito Civil	Sim	03/04/2007	Arquivado	TAC cumprido
PAP0000502004	Henrique Salvaro	Supressão de Vegetação e Aterro em APP de curso de água	657250	6828032	R. Timbe do Sul/Jacinto Machado, Mina do Mato	Procedimento Administrativo Preliminar	Não	21/09/2004	Arquivado	Judicializado
0620080014885	Iron - Industria e Comercio de Metais	Ocupação em APP de curso de água	654344	6826541	R.1075,lote 06, loteamento Liberdade, distrito de Rio Maina, Criciúma	Inquerito Civil	Sim	28/07/2008	Arquivado	TAC cumprido
PAP0000612007	Izys Regina de Oliveira	Regularização de imóvel localizado em APP de curso de água	659176	6826613	R. Conego Miguel Giacca	Procedimento Administrativo Preliminar	Não	29/11/2007	Arquivado	Sem infração
0620090037490	Jailson Gonçalves	Regularização de imóvel localizado em APP de curso de água	655612	6819819	R. Manoel Jose dos Santos, bairro Sangao	Inquerito Civil	Não	03/12/2009	Em andamento	Em análise
0620090016097	Jatral Transportadora Ltda	Depósito de resíduos em APP nascente	658100	6827405	Rua Eugenio de Bona Castelan	Inquerito Civil	Sim	10/05/2010	Em andamento	TAC cumprido
0620070006763	Joao de Souza Correa	Regularização de imóvel em APP curso de água	661768	6825928	Av.Centenario, s/n, em frente ao terminal da Prospera, ao lado do n 6235	Inquerito Civil	Sim	29/11/2007	Arquivado	TAC cumprido
IC00000072009	Maccrod Fomento Comercial Ltda	Ocupação em APP de curso de água	659779	6826760	R.Santo Antonio, n 456	Inquerito Civil	Não	10/02/2009	Arquivado	Sem infração
0620070006629	Madecop - Fabrica de Moveis	Supressão de Vegetação em APP de curso de água	652827	6827359	SC 447, Vila Macarini	Inquerito Civil	Sim	18/12/2007	Arquivado	TAC cumprido
IC00000032007	Maria Aparecida da Silva Silveira	Supressão de Vegetação Nativa em	659127	6827258	R.Timoteo Batista	Inquerito Civil	Não	03/04/2007	Arquivado	Sem infração
0620090025597	Moradores do bairro bairro Poço 1/Otavio Macarini	Ocupação em APP de nascente	652217	6831085	Rodovia SC 447, s/n, Bairro vila Macarini	Inquerito Civil	Sim	15/03/2009	Arquivado	TAC cumprido
PAP0000282008	Nicão Pneus Auto Center	Ocupação em APP curso de água	658404	6826463	R.Ararangua n 79	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
0920100005048	Pedro de Oliveira	Regularização de imóvel em APP curso de água	654616	6824065	Av. Universitaria, Santa Augusta	Inquerito Civil	Sim	23/10/2009	Em andamento	TAC cumprido
0920110001507	Pedro Goncalves Cardoso	Supressão de Vegetação em APP curso de água	656999	6809524	Espigao da Pedra - Criciúma	Inquerito Civil	Sim	15/06/2009	Em andamento	Em cumprimento
062009003871 9	Pierini Revestimentos Ceramicos	Regularização de imóvel em APP curso de água	653423	6828727	Mina do Mato	Inquerito Civil	Sim	14/12/2009	Em andamento	Em cumprimento
0920100004560	PMC	Criação de distrito industrial em APA	656239	6811630	Terreno contiguo ao CTG Pedro Raimundo	Inquerito Civil	Sim	20/04/2007	Em andamento	Comprovação pendente
0920100004200	PMC	Ocupação em APP curso de água	657889	6826049	Garagem da prefeitura Av.Centenario junto ao rio Criciúma, B. St Barbara	Inquerito Civil	Sim	15/02/2008	Em andamento	Em cumprimento
0620070006594	PMC	Ocupação em APP curso de água	656725	6825562	Ao longo das margens do Rio Criciúma	Inquerito Civil	Não	22/02/2007	Em andamento	Em análise
IC00000072007	PMC	Ocupação em APP de topo de morro	660058	6825732	R. Agricola Indio Guimaraes e Pedro Rodrigues Lopes, bairro Comerciario	Inquerito Civil	Não	03/04/2007	Em andamento	Em análise
PI00001112009	PMC	Supressão de Vegetação em APP de topo de morro	660286	6825368	Morro do Ceu	Peca Informativa	Não	28/02/2005	Arquivado	Em análise
PAP0000282007	PMC e Construtora Fortana	Ocupação em APP de curso de água	659951	6826727	R. Coronel Pedro Benedet, Centro	Procedimento Administrativo Preliminar	Não	10/07/2007	Arquivado	Sem infração
PAP0000652001	PMC e Diretorio Bar e Boate	Ocupação em APP de topo de morro	659405	6828452	R. Onorio Burigo	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	19/12/2001	Arquivado	TAC cumprido
0620090016838	PMC e Ass. de Moradores do Bairro Comerciario, Loteamento Parque Residencial Dal Pont	Permutação da area de utilidade publica por area situada em APP de topo de morro	660170	6825169	Área localizada no Morro do Ceu com 6.000,34 m² entre as ruas Lauro Sodre e Cacador terreno da PMC com 3.618,64 m² entre as ruas Cyro Bacha e Amauri dal Pont	Inquerito Civil	Não	25/03/2009	Em andamento	Sem infração
0620100020438	PMC e FAMCRI	Atividades e Ocupação em APP de curso de água	654850	6826745	Rio Sangao- Vila Francesa a partir da ponte ate o loteamento monte castelo. Rua Aurora Pizzoni Piroia R. Maria Bornaghi Bonfante ate a R. Joao Thomaz Feliciano	Inquerito Civil	Não	19/05/2010	Em andamento	Em análise
0920100004292	Primeira Igreja Batista de Criciúma	Ocupação em APP de topo de morro	659472	6828530	Esquina Honorio Burigo Aristides Bolan - Morro Cechinel/ Criciúma	Inquerito Civil	Sim	02/02/2005	Em andamento	Comprovação pendente
0620090016350	Renato Realdo Fernandes Ronsoni	Regularização de imóvel em APP de topo de morro	659399	6828499	Rua Eduardo Amador_ Morro Cechinel	Inquerito Civil	Não	29/04/2009	Em andamento	Em análise
IC00000422009	Ronaldo Jose Nunes	Supressão de Vegetação de mata nativa	655254	6828490	R.Alexandre Bonfante, bairro Rio Maina	Inquerito Civil	Não	06/04/2009	Arquivado	Sem infração
PAP0000252008	SC Materiais de construção	Ocupação em APP curso de água	658059	6826169	R. Angelo Peruchi, St. Barbara	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
0620100039070	Taylor Santos Serafim ME	Ocupação em APP e aterro de nascentes	659704	6822987	Rua Aristides Amboni, Bairro Renascer/Jardim das Palmeiras	Inquerito Civil	Não	02/09/2010	Em andamento	Em análise
PAP0000242008	TIMACO Tijolos e materiais de construção	Ocupação em APP curso de água	658329	6826413	R. Martins Fontes, Operaria Nova	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
PAP0000292008	Valmir Jose Minatto	Ocupação e construção em APP de curso de água	657616	6825833	R. Vicente Nunes Barcelos, St. Barbara	Procedimento Administrativo Preliminar	Sim	31/03/2008	Arquivado	TAC cumprido
0620100002494	Zeferino Meller/ Helena Meller	Supressão de Vegetação Nativa	652883	6825316	R.Libanio Jose Gomes, bairro Jardim Urso	Inquerito Civil	Não	25/01/2010	Arquivado	Sem infração

APÊNDICE C – Mapa de Hidrografia

PDF Complete *use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*
 Click here to upgrade to PDF Complete and get more features.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- Nascentes
- Rios
- Lagoas

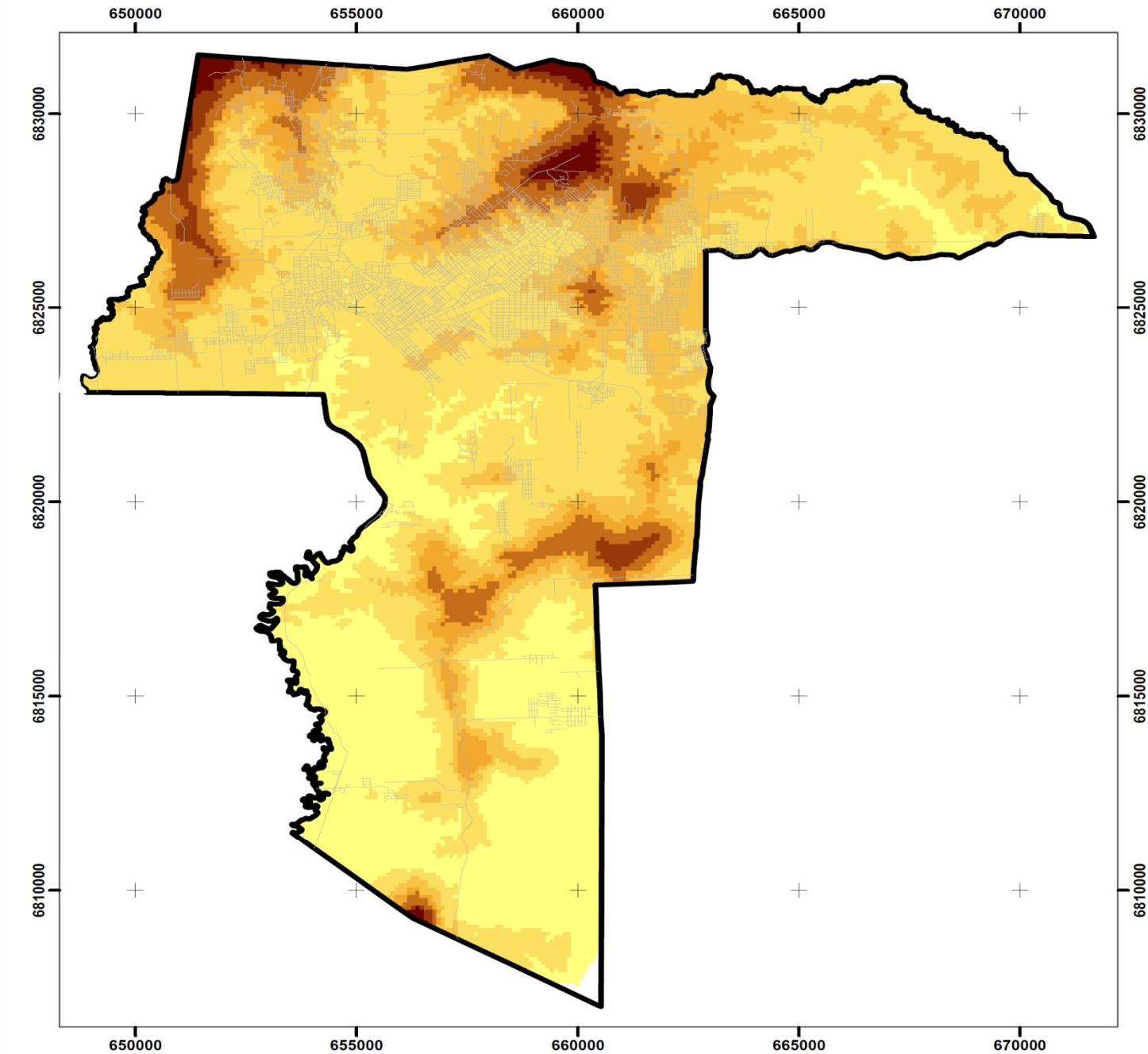


Mapa de Hidrografia do município de Criciúma.
 Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

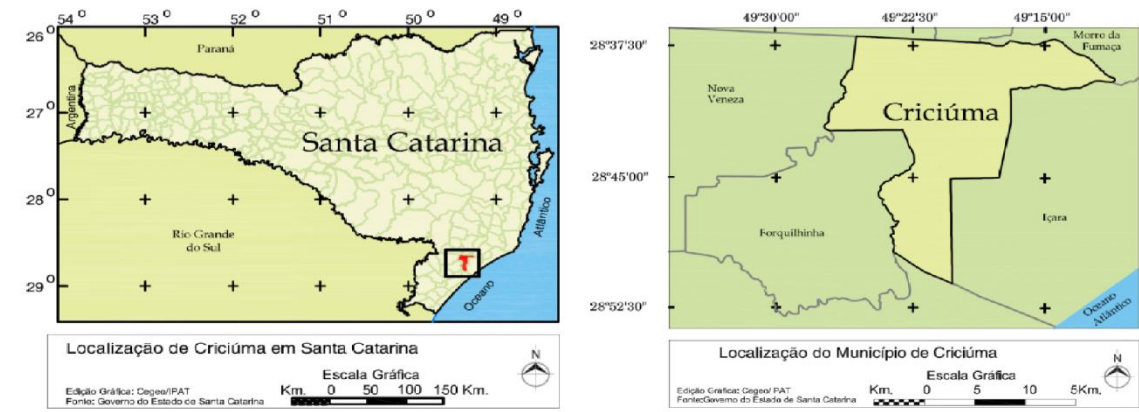
HIDROGRAFIA			
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC		
	Desenho	Escala	Acadêmica
	Ana Paula	1:125.000	Ana Paula Nola Denski
Folha	Data	Orientador	C
297 x 420 mm	Junho/2011	Fabiano Luiz Neris	

APÊNDICE D – Mapa Hipsométrico

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to limited Pages and Expanded Features](#)

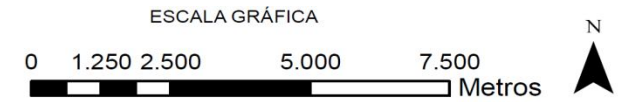


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- Altitude**
- 5-25
- 25-50
- 50-75
- 75-100
- 100-150
- 150-200
- 200-300



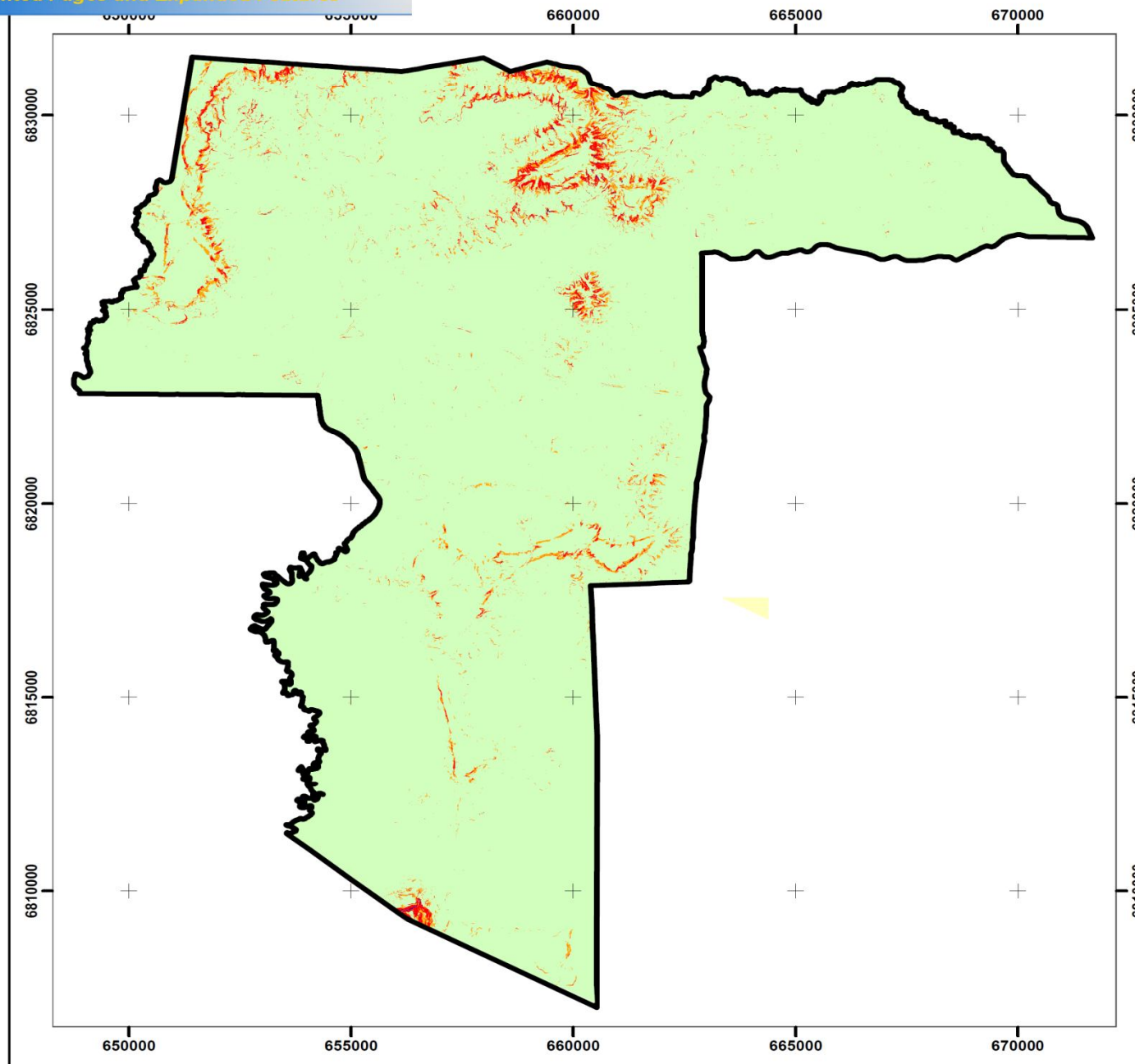
Mapa de Hipsometria do município de Criciúma elaborado a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT), obtido através das curvas de nível. Fonte: IPAT/UNESC, 2007. Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum). Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

MAPA HIPSOMÉTRICO

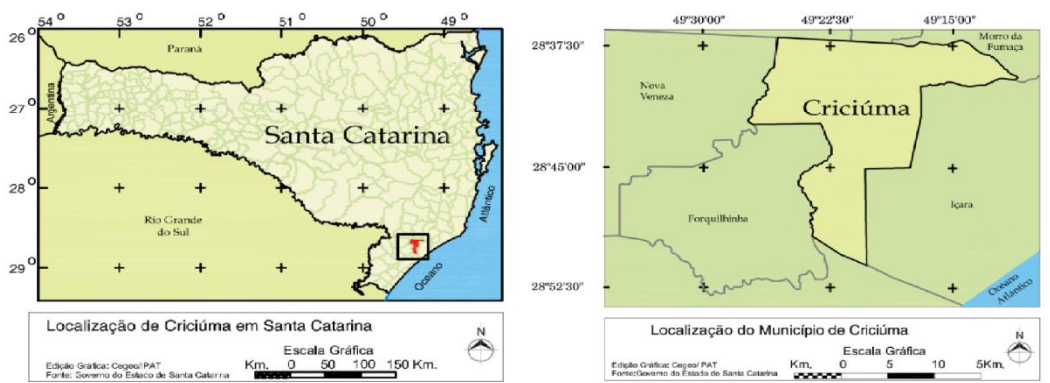
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC			D
	Desenho Ana Paula	Escala 1:125.000	Acadêmica Ana Paula Nola Denski	
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris		

APÊNDICE E – Mapa de Declividade

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



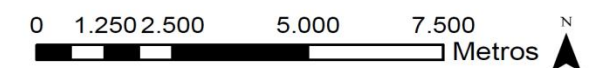
Legenda

▬ Limite Municipal

Classes de Declividade

- 0 - 30 %
- 30 - 45%*
- 45- 100% **
- >100%

Classes de Dec.	Área(ha)	%
0-30%	22560,67	95,31
30-45%	701,06	2,962
45-100%	387,62	1,638
>100%	20,44	0,086
Total	23669,79	100



Mapa de Declividade elaborado a partir do Modelo Digital de Elevação gerado a partir de curvas de nível obtidas do Mapa Base Municipal.
 Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum)
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

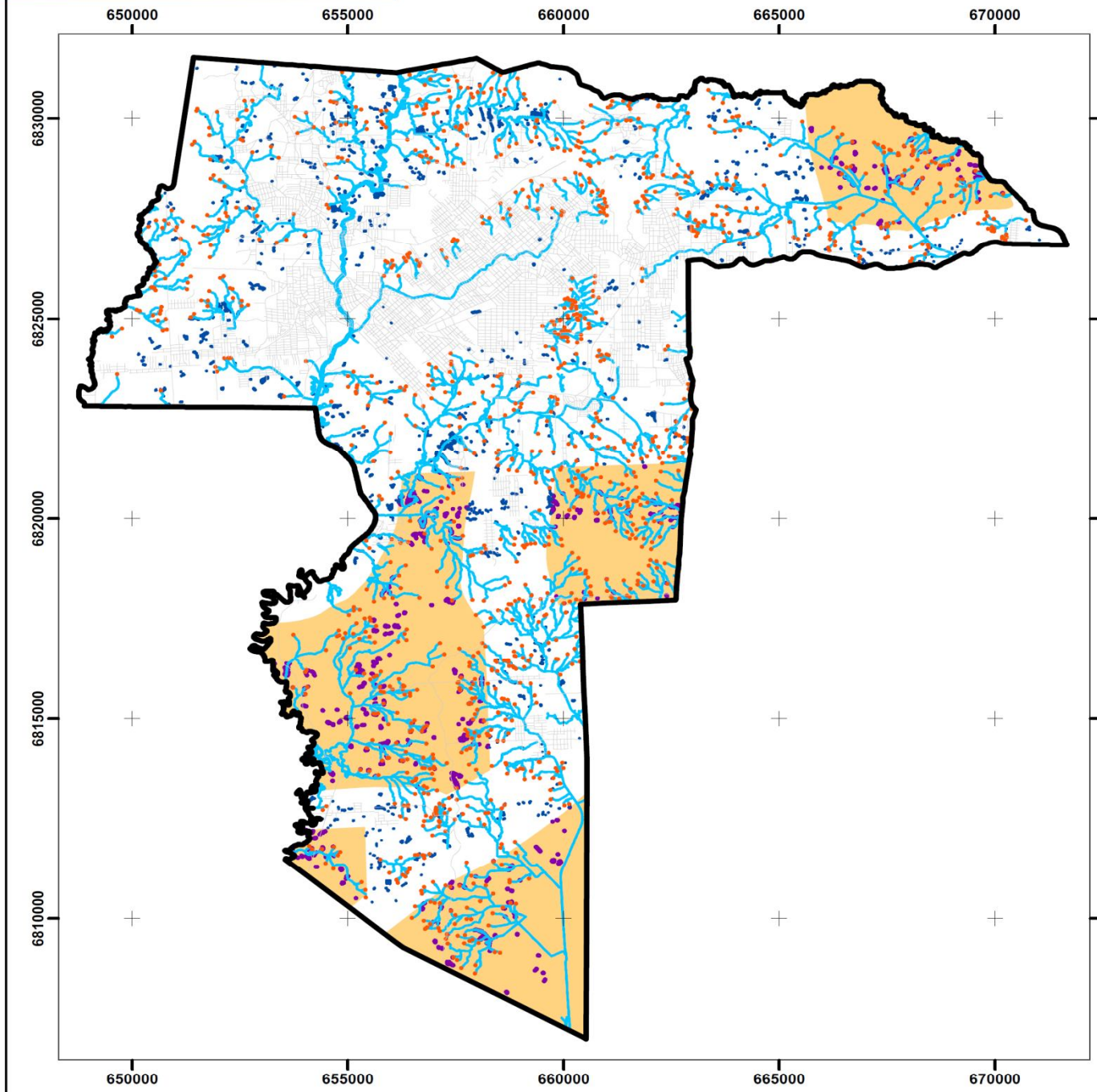
*ZEP 2 - Zoneamento Municipal
 **APP

MAPA DE DECLIVIDADE

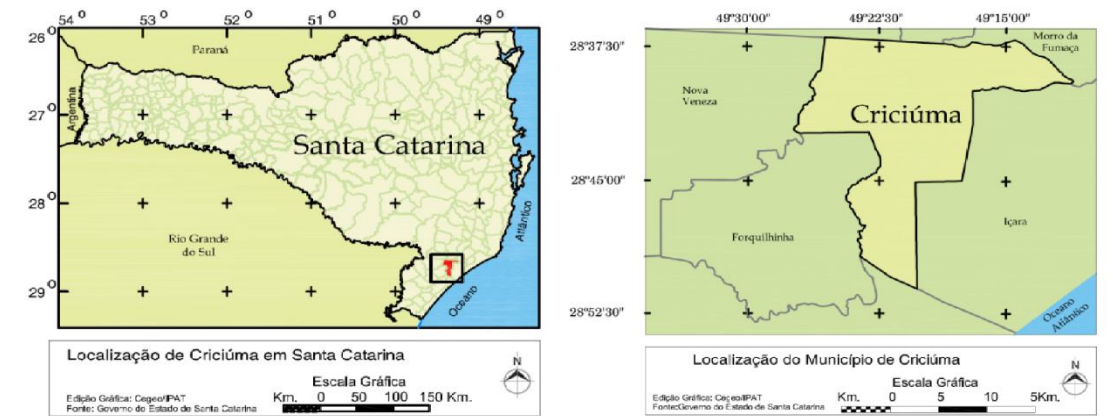
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC			
	Desenho Ana Paula	Escala 1:125.000	Acadêmica Ana Paula Nola Denski	E
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris		

APÊNDICE F – Mapa de APPs de Hidrografia

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



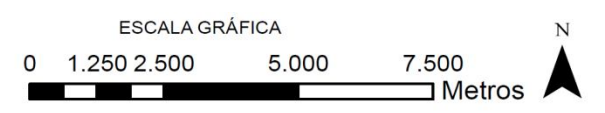
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- APP Nascentes
- APP Rios
- APP Lagoas Urbanas
- APP Lagoas Rurais
- Área Rural

APPs hidrografia	Área Total (ha)	%
Nascentes	921,54	15,95
Lagoas	1188,98	20,58
Lagoas Urbanas	713,00	12,34
Lagoas Rurais	475,98	8,24
Rios	3667,01	63,47
Rio Sangão	366,52	6,34
Rios s/ Sangão	3300,49	57,13
Total	5777,53	100



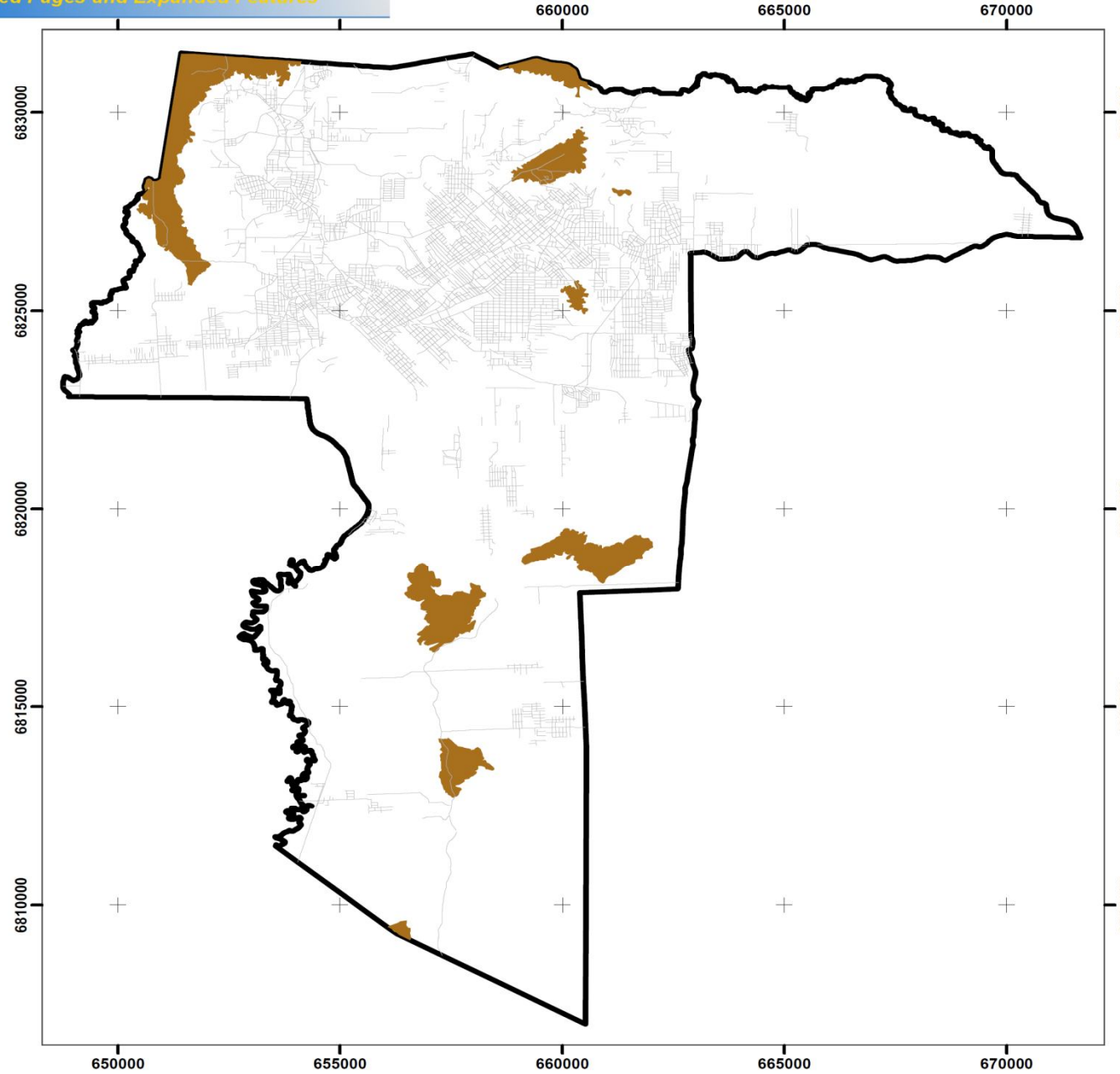
Mapa APPs Hidrografia. Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

APPs de HIDROGRAFIA

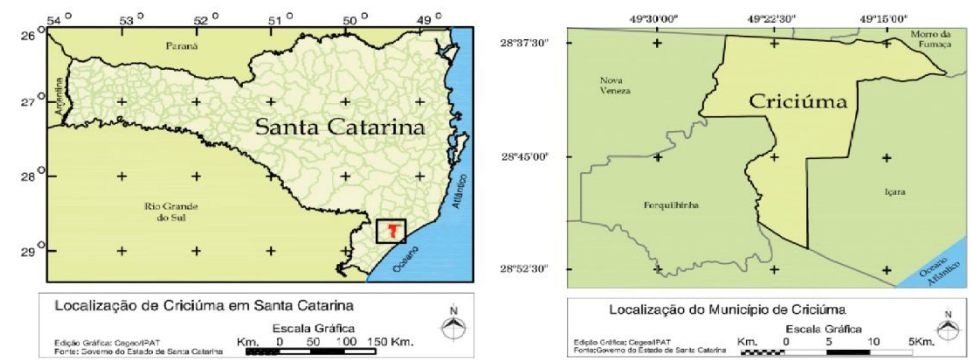
 unesc	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC			F
	Desenho Ana Paula	Escala 1:125.000	Acadêmica Ana Paula Nola Denski	
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris		

APÊNDICE G - Mapa de APPs de Topo de Morro

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



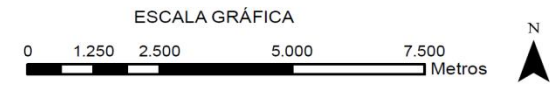
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Quadro de áreas	Área(ha)	%
Morro Mãe Luzia	13,29	1,16
Morro Albino	196,27	17,19
Morro Estevão	177,28	15,53
Morro do Céu	25,53	2,24
Morro Cechinel	70,72	6,19
Morro s/denominação 1	96,43	8,45
Morro s/ denominação 2	117,1	10,26
Morro da Cruz	445,17	38,99
Área total	1141,79	100

LEGENDA

- Limite Municipal
- APP Topo de Morro
- Malha Viária



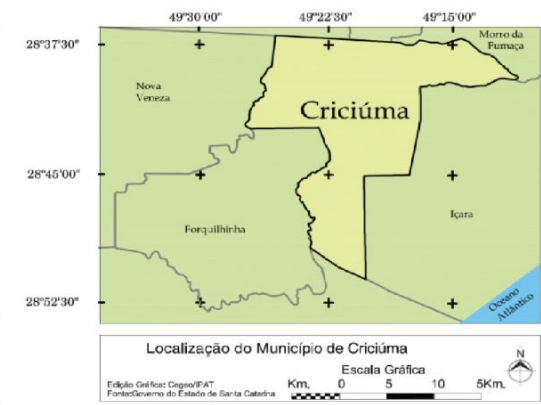
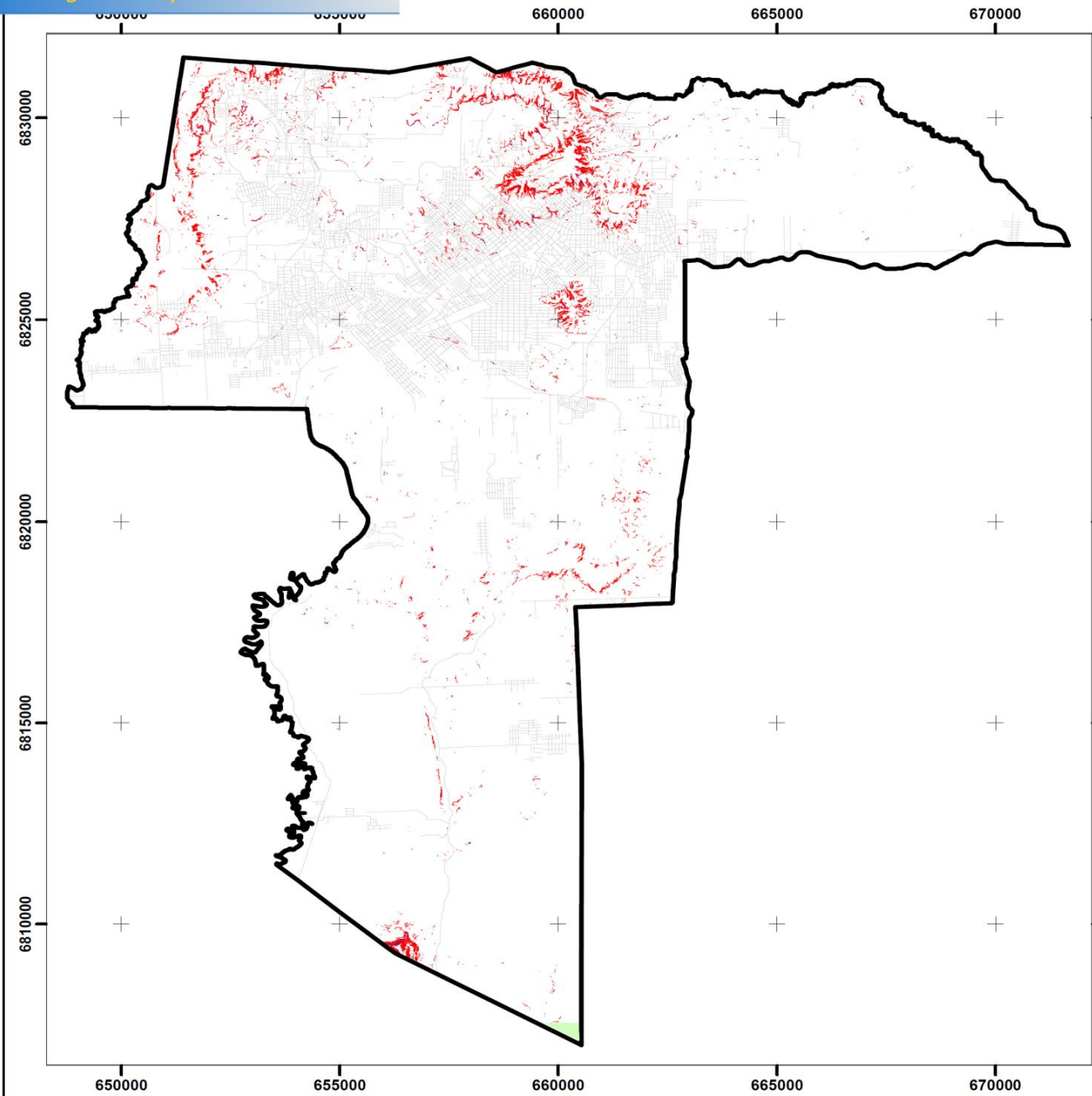
Mapa APPs Topo de Morro elaborado através do Modelo Digital do Terreno (MDT) obtido através das curvas de nível. Fonte: IPAT/UNESC, 2007. Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum). Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

APPs DE TOPO DE MORRO			
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC		
	Desenho Ana Paula	Escala 1:125.000	Acadêmica Ana Paula Nola Denski
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris	

APÊNDICE H – Mapa de APPs de Declividade

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
 Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- Classes de Declividade**
- 45-100 %
- > 100 %

Classes de Dec.	Área(m²)	Área Ocup. (ha)	%
45 -100%	3876200	387,62	1,6376149
>100%	204400	20,44	0,0863548
Total	4080600	408,06	1,7239697

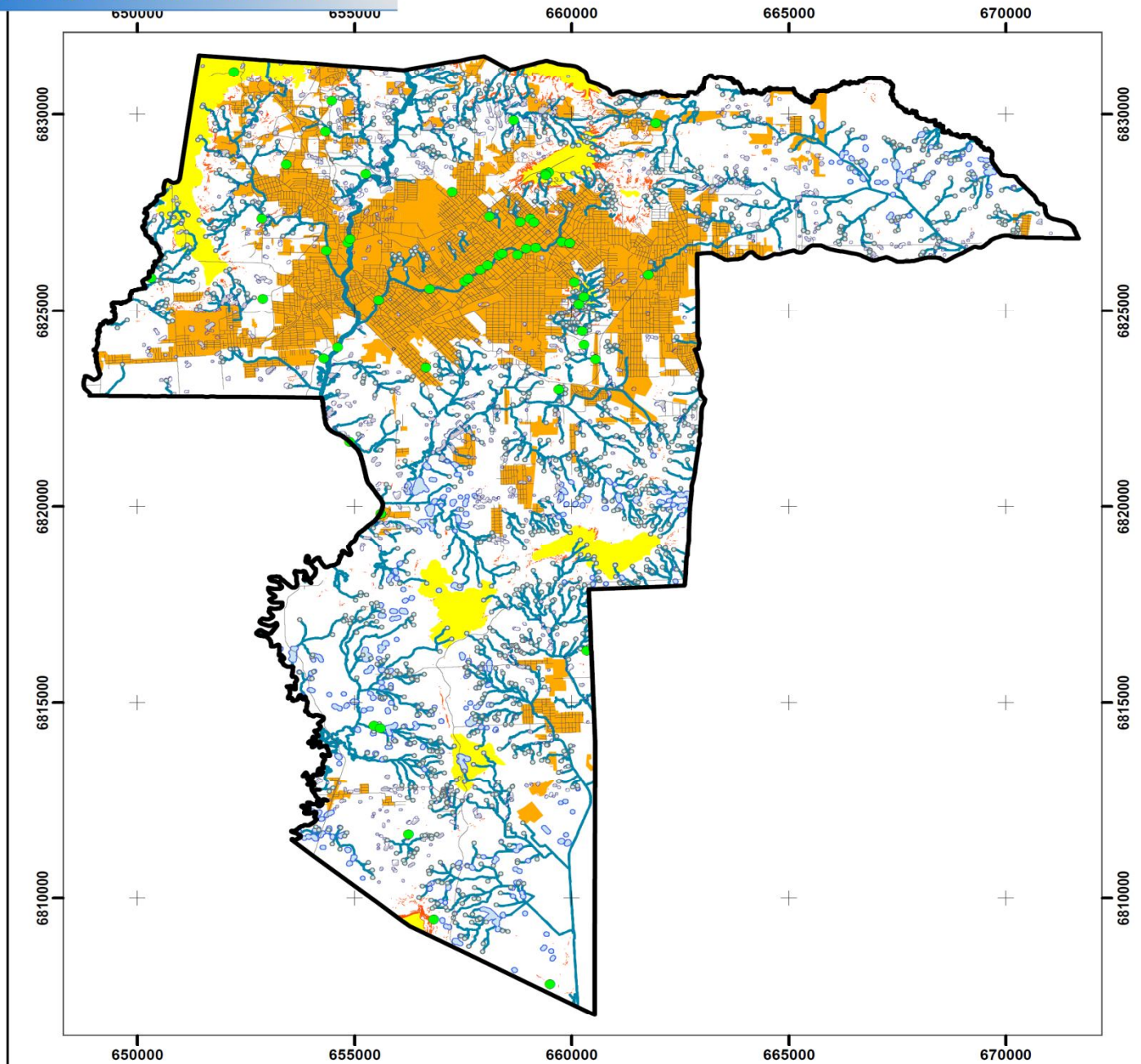


Mapa de APPs Declividade elaborado a partir do Modelo Digital de Elevação gerado a partir de curvas de nível obtidas do Mapa Base Municipal. Fonte: IPAT/UNESC, 2007. Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum) Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

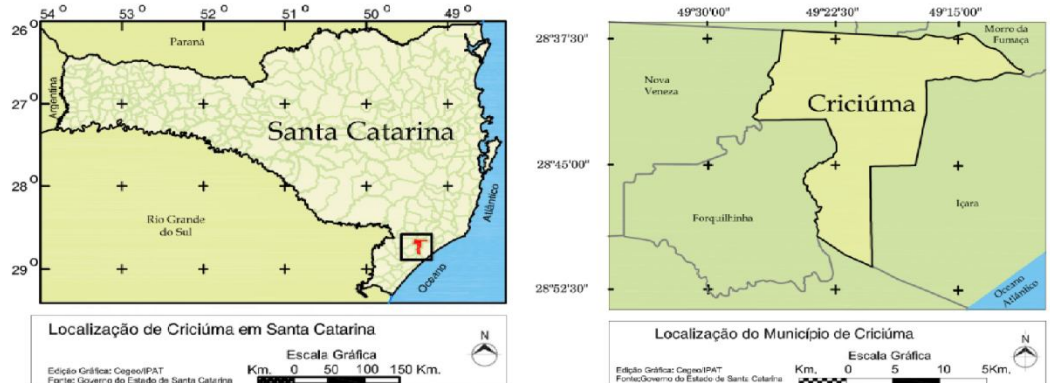
APPs DECLIVIDADE				
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC			
	Desenho	Escala	Acadêmica	Apêndice
	Ana Paula	1:125.000	Ana Paula Nola Denski	
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris		H

APÊNDICE I - Mapa Síntese de Procedimentos em APP

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



- LEGENDA**
- Procedimentos em APP
 - Malha Viária
 - APP Nascentes
 - APP Lagoas Urbanas
 - APP Lagoas Rurais
 - APP Rios
 - APP Topo de Morro
 - Ocupação Urbana
 - APP Declividade
 - 45-100%
 - >100%
 - Limite Municipal

Procedimentos por APP	Quant.	%
Cursos d'água	35	70,00
Lagoas	1	2,00
Nascentes	6	12,00
Topo de Morro	7	14,00
Declividade	1	2,00
Total de Procedimentos	50	100,00



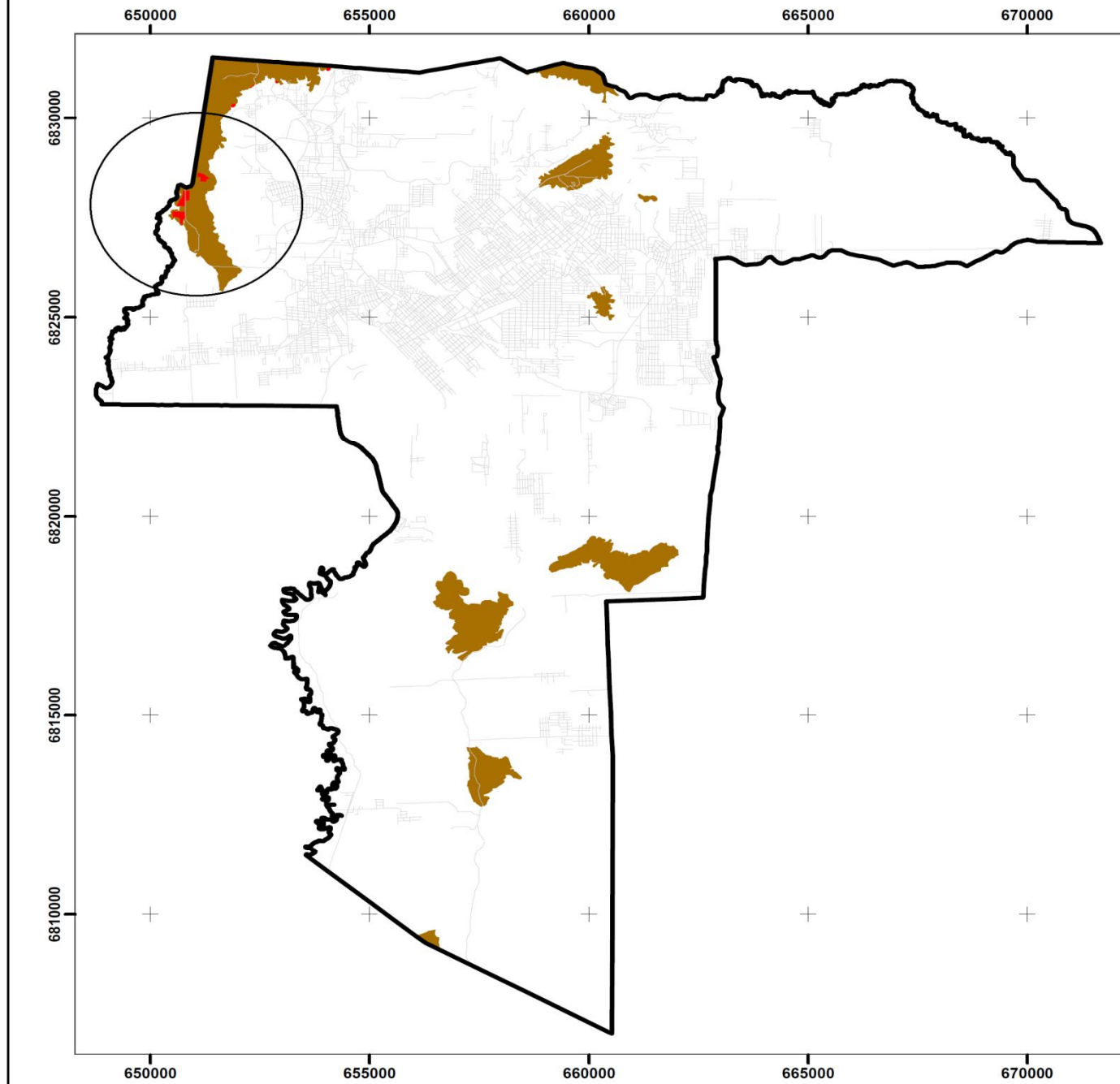
Mapa APPs existentes no município de Criciúma.
 Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

MAPA APPs NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA

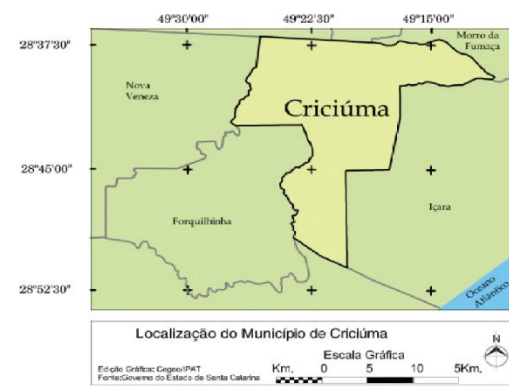
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC		
	Desenho	Escala	Acadêmica
Folha	Data	Orientador	
297 x 420 mm	Junho/2011	Fabiano Luiz Neris	
			Apêndice
			I

APÊNDICE J – Mapa de conflito de ocupação APP Topo de Morro

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Quadro de Áreas	Área (ha)	Área Ocup.(ha)	%
APP Topo de Morro	1141,79	18,11	1,6

LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- Ocupação Urbana APP Topo de Morro
- APP Topo de Morro



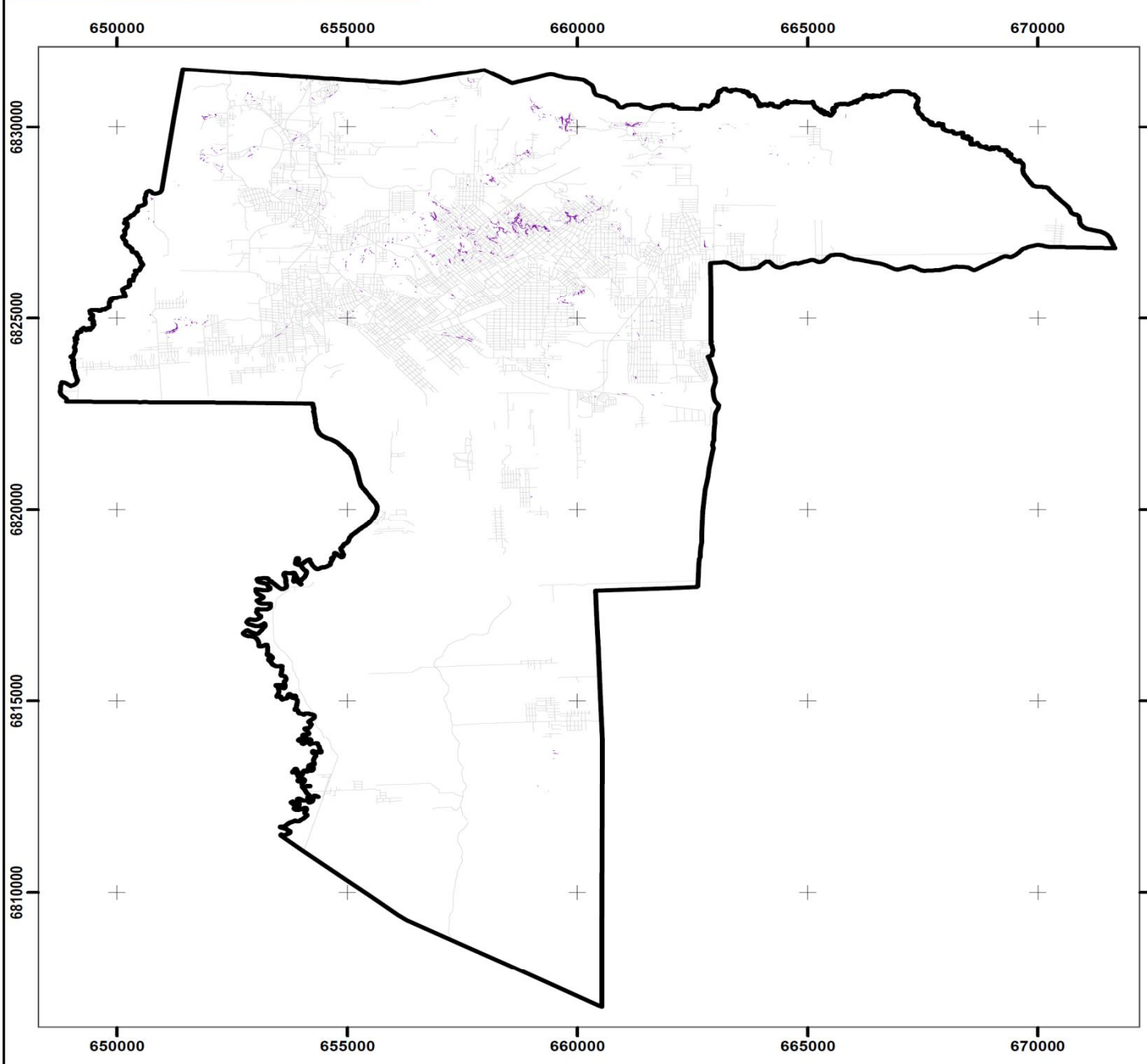
Mapa APPs Topo de Morro. Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

OCUPAÇÃO APPs TOPO DE MORRO			
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC		
	Desenho	Escala	Acadêmica
Ana Paula	1:125.000	Ana Paula Nola Denski	
Folha	Data	Orientador	
297 x 420 mm	Junho/2011	Fabiano Luiz Neris	

APÊNDICE L - Mapa de conflito de ocupação em APP de Declividade

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to unlimited Pages and Expanded Features](#)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



APPs Declividade	Área (ha)	Área Ocup (ha)	%
> 45%	408,06	40,38	9,90

LEGENDA

- Limite Municipal
- Ocupação em APP de Declividade
- Malha Viária



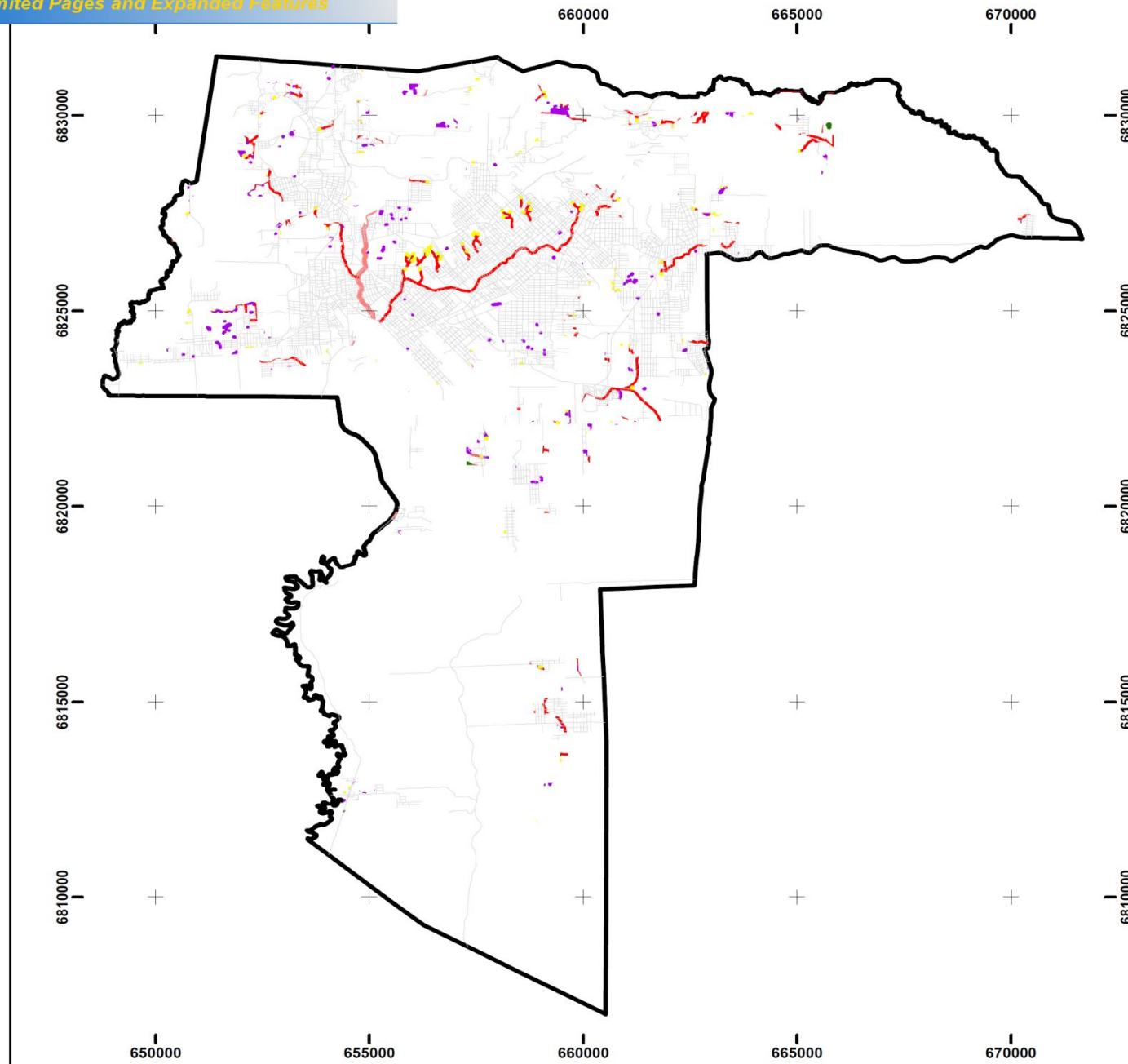
Mapa de ocupação em APPs de Declividade.
 Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

OCUPAÇÃO EM APP DE DECLIVIDADE

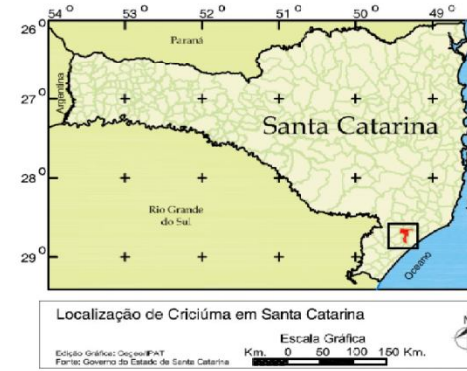
	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC			Apêndice L
	Desenho Ana Paula	Escala 1:125.000	Acadêmica Ana Paula Nola Denski	
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris		

APÊNDICE M – Mapa de conflito de ocupação em APPs de Hidrografia

PDF Complete
 Your complimentary use period has ended.
 Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



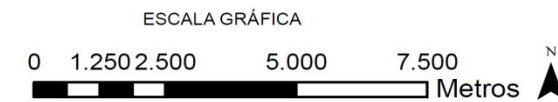
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Municipal
- Malha Viária
- Ocupação Urbana em APP de Nascente
- Ocupação Urbana em APP de Lagoa Rural
- Ocupação Urbana em APP de Lagoa Urbana
- Ocupação Urbana em APP de Rios
- Ocupação Urbana em APP do Rio Sangão

Quadro de APPs	Área Total(ha)	Área Ocupada(ha)	%
Nascentes	921,54	57,01	6,19
Lagoas	1188,98	204,06	17,2
Lagoas Urbanas	713,00	105,52	14,81
Lagoas Rurais	475,98	98,44	20,68
Rios	3667,01	281,66	7,68
Rio Sangão	366,52	34,56	9,43
Rios s/ Sangão	3300,49	247,11	7,49
Total	5777,53	542,73	31



Mapa Conflitos em APPs de Hidrografia.
 Fonte: IPAT/UNESC, 2007.
 Referência Horizontal: Datum SAD 69 (South America Datum).
 Sistema de Projeção Cartográfica: UTM - fuso 22S.

OCUPAÇÃO EM APPs DE HIDROGRAFIA

	UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE Curso de Engenharia Ambiental Trabalho de Conclusão de Curso-TCC		
	Desenho	Escala	Acadêmica
Ana Paula	1:125.000	Ana Paula Nola Denski	
Folha 297 x 420 mm	Data Junho/2011	Orientador Fabiano Luiz Neris	