

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOMÁTICA**

**PLANEJAMENTO E DETERMINAÇÃO DE ÁREAS
DE CONFLITOS DE USOS NA ZONA URBANA DE
CRUZ ALTA - RS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Bárbara Tatiane Martins Vieira Nogueira

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**PLANEJAMENTO E DETERMINAÇÃO DE ÁREAS
DE CONFLITOS DE USOS NA ZONA URBANA DE
CRUZ ALTA – RS**

por

Bárbara Tatiane Martins Vieira Nogueira

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Geomática,
Área de Concentração em Tecnologia da Geoinformação,
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Geomática.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Roberto de Azambuja Madruga

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**PLANEJAMENTO E DETERMINAÇÃO DE ÁREAS
DE CONFLITOS DE USOS NA ZONA URBANA DE
CRUZ ALTA - RS**

elaborada por
Bárbara Tatiane Martins Vieira Nogueira

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Geomática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Pedro Roberto de Azambuja Madruga, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Enio Giotto, Dr. (UFSM)

José Sales Mariano da Rocha, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 22 de junho de 2010

DEDICATÓRIA

Vivemos em busca de objetivos, pois cada momento é único, o passado é marca do que ficou, no presente conquistamos o direito de fazer a diferença e para tornarmos a batalha mais poderosa devemos semear esperanças para garantir uma boa colheita.

Dedico essa dissertação de mestrado a minha família, pela dedicação e carinho nesse tempo que fui buscar aperfeiçoamentos para minha carreira pois vocês deram coragem para mim alcançar mais este sonho.

Dedico também às pessoas que acreditam em mim, e antes de tudo a Deus.
Obrigado, Marido Evandro Rossato Nogueira e Filha Mariana Vieira Nogueira.

Muito Obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus pela oportunidade de traçar um caminho brilhante rumo ao sucesso.

Ao Professor e Orientador, Pedro Roberto de Azambuja Madruga, pela força, paciência e orientação.

Aos professores, Rudiney Soares Pereira, Paulo Pillar, Enio Giotto, e colegas do Programa de Pós-Graduação em Geomática, especialmente a colega e amiga Ediane Girardi Vieira.

Agradecemos a Prefeitura Municipal de Cruz Alta que disponibilizou informações para realizar a pesquisa.

À Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade de cursar Mestrado em Geomática.

Primeiro foi necessário civilizar o homem em relação ao próprio homem.
Agora é necessário civilizar o homem em relação a natureza e aos animais.

Victor Hugo

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Geomática
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

PLANEJAMENTO E DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE CONFLITOS DE USOS NA ZONA URBANA DE CRUZ ALTA – RS

AUTORA: BÁRBARA TATIANE MARTINS VIEIRA NOGUEIRA
ORIENTADOR: PEDRO ROBERTO DE AZAMBUJA MADRUGA
Santa Maria, 22 de junho de 2010.

As questões urbanas atuais associadas ao planejamento urbano e territorial têm encontrado poderosas ferramentas na Geoinformação, analisando as transformações ocasionadas pelo homem, materializando subsídios cada vez mais confiáveis para a constatação dos danos causados ao meio ambiente. O uso incorreto e indiscriminado dos recursos naturais causa deterioração ambiental, o crescimento desordenado das cidades potencializa problemas, tais como desmatamentos, construções em áreas inadequadas e também poluições. O presente estudo, realizado na área urbana do Município de Cruz Alta, localizado na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul tem, por objetivos, identificar, conforme legislação ambiental, as Áreas de Preservação Permanente (APP), para identificar os impactos causados pela ação antrópica nestas áreas. Para a determinação das APP, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento. Os Planos de Informação foram integrados em uma base de dados estruturada (SIG) e procedeu-se ao levantamento de uso da terra, rede de drenagem, declividade e sistema viário. Para tanto, utilizou-se imagens do sensor Ikonos, cartas topográficas e GPS. A área urbana de Cruz Alta apresenta problemas ambientais, onde se evidenciou deposição de resíduos em locais inadequados, residências em áreas de risco, esgoto lançado em córregos. As APP, são de extrema importância para toda a população e devemos preservá-las, pois o uso inadequado dos recursos renováveis causam conseqüências sérias e até drásticas para a população, no que se refere a poluição dos rios, ao desmatamento, erosão do solo. Para a preservação destas áreas deve-se criar ações conjuntas entre os órgãos governamentais e a população em geral.

Palavras-chave: Área de preservação permanente, geoprocessamento, impactos.

ABSTRACT

Dissertation of Master's Degree
Programa de Pós-Graduação em Geomática
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

PLANNING AND DETERMINATION OF AREAS OF CONFLICT OF USES IN URBAN AREA OF CRUZ ALTA – RS

AUTHOR: BÁRBARA TATIANE MARTINS VIEIRA NOGUEIRA
ADVISOR: PEDRO ROBERTO DE AZAMBUJA MADRUGA
Santa Maria, June, 22 of 2010.

The current urban issues related to urban and territorial planning are powerful tools found in Geoinformation, analyzing the changes caused by man, materializing subsidies increasingly reliable for the observation of damage to the environment. The misuse and indiscriminate use of natural resources causes environmental deterioration, uncontrolled growth of cities potentiates problems such as deforestation, construction in inappropriate areas and also pollution. This study, conducted in the urban area of Cruz Alta, located in the northwestern region of Rio Grande do Sul, for purpose of identifying, according to environmental legislation, the Permanent Preservation Areas (PPA), to identify the impacts by human action in these areas. For determination of PPA were used geospatial technologies. Layers were integrated into a structured database (GIS) and proceeded to survey of land use, drainage, slope and road system. To this end, we used the sensor Ikonos images, topographic maps and GPS. The urban area of Cruz Alta has environmental problems, which showed deposition of waste in inappropriate locations, households in risk areas, sewage released into streams. The PPA, are of extreme importance for the whole population and we must preserve them, because the inappropriate use of renewable resources cause serious and even dramatic consequences for the population as regards the pollution of rivers, deforestation and soil erosion. For the preservation of these areas should be created joint actions among government agencies and the general population.

Keywords: Area of permanent preservation, GIS, impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de localização do município de Cruz Alta, RS.....	13
Figura 02: Brasão do Município de Cruz Alta.....	14
Figura 03: Monumento à Lenda da Panelinha.....	15
Tabela 01: População do município de Cruz Alta.....	16
Tabela 02: Domicílios do município de Cruz Alta.....	16
Figura 04: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1881.....	17
Figura 05: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1900.....	17
Figura 06: Planta Saneamento de Cruz Alta, 1901.....	18
Figura 07: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1944.....	18
Figura 08: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1960.....	19
Figura 09: Planta da área urbana de Cruz Alta, 2000.....	19
Figura 10: Esgoto clandestino despejado no córrego, no bairro Bonini II.....	20
Figura 11: Esgoto clandestino despejado no córrego, no bairro São Miguel.....	21
Figura 12: Av. General Osório e Av. General Câmara, respectivamente.....	22
Figura 13:Arquitetura de um SIG.....	28
Figura 14: Satélite Ikonos II.....	32
Figura 15: Recorte da Imagem do Satélite Ikonos da cidade de Cruz Alta, RS.....	33
Figura 16: Cone utilizado para demarcar o ponto de coleta das coordenadas.....	36
Quadro 01: Classes de declividade, segundo De Biasi, 1970.....	37
Figura 17: Base cartográfica do município de Cruz Alta/RS.....	39
Figura 18: Mapa hipsométrico da área urbana do município de Cruz Alta, RS.....	41
Figura 19: Caracterização do relevo de Cruz Alta.....	42
Figura 20: Mapa de declividade da área urbana do município de Cruz Alta, RS.....	43
Quadro 02: Classes de declividade através do Aplicativo SPRING 4.2.....	44
Figura 21: Mapa de APP da área urbana do município de Cruz Alta.....	46
Figura 22: Mapa de uso da terra na área urbana do município de Cruz Alta.....	47
Figura 23: Lavouras na área urbana de Cruz Alta, RS.....	48
Figura 24: Supressão da vegetação ciliar, Bairro Garibaldi.....	49
Figura 25: Mapa de conflito da área urbana de Cruz Alta.....	50
Figura 26: APP que estão sendo ocupadas no Bairro São José e São Miguel.....	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	13
2.1 Localização da área.....	13
2.2 Aspectos históricos.....	14
2.2.1 Lenda da Panelinha.....	15
2.3 Aspectos físicos.....	16
2.4 A Zona Urbana de Cruz Alta.....	16
2.5 Aspectos gerais da cidade de Cruz alta.....	21
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
3.1 Planejamento Urbano.....	23
3.2 Legislação Ambiental.....	24
3.3 Geoprocessamento.....	25
3.4 Sistema de Informações Geográficas (SIG's).....	26
3.5 Sensoriamento Remoto.....	29
3.5.1 Satélite Ikonos II.....	32
3.6 Sistema de Posicionamento Global – GPS	34
4 METODOLOGIA.....	36
5 RESULTADOS.....	39
5.1 Mapa hipsométrico e de declividades.....	40
5.2 Mapa de Áreas de Preservação Permanente e uso da terra.....	45
5.3 Cruzamento dos Planos de Informações uso da terra x APP.....	49
6 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÕES	52
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	54
ANEXOS.....	56

INTRODUÇÃO

Nas primeiras décadas do século XX a sociedade brasileira se caracterizava como rural. Paralelamente com o crescimento da população entre 1940 e 1980, ocorreu um esvaziamento das áreas rurais e como consequência o crescimento desordenado das grandes cidades.

A ocupação das terras no Brasil se dá de uma forma contraditória, as classes mais altas estão nas áreas urbanizadas, e as de baixa renda resta ocupar terrenos nas periferias, a maioria em áreas ambientalmente frágeis, estas áreas que estão sendo ocupadas pela urbanização, muitas vezes são áreas que por condições geológicas não poderiam ser utilizadas para tal fim. A luta pelo planejamento das cidades vem de longe. Em 1988 a Constituição do Brasil estabeleceu nova política urbana para o país, e somente em 2001, o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/01) foi aprovado pelo Congresso Nacional, surgindo a idéia de que o Plano Diretor é um instrumento de reforma urbana, e de mudança da cidade, definindo cada espaço do território do município, seu objetivo é encontrar soluções para as cidades em crescimento ou que cresceram de maneira desordenada.

Geoprocessamento é a ciência que utiliza técnicas matemáticas computacionais no tratamento de informações geográficas, tendo como principal tarefa a elaboração de mapas, que são de grande importância para planejamento urbano e regional, muito utilizado por secretarias municipais e estaduais, por meio destas técnicas de geoprocessamento pode-se desempenhar um importante papel no monitoramento ambiental em APP, permitindo elaborar projetos bem embasados e confiáveis. Com geoprocessamento, os planejadores passam a dispor de mais informações sobre o município, identificando áreas que possuem conflitos de usos, melhorando o tempo e a qualidade da tomada de decisões.

De acordo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA), mata ciliar é a formação vegetal que ocorre nas margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, olhos d'água, represas e nascentes. Desempenhando um importante papel para a manutenção do equilíbrio ambiental, através da função hidrológica protegendo os cursos d'água e pela sua função ecológica, protegendo a biodiversidade. E são consideradas pelo Código Florestal (Lei nº 4771/65), alterada pela Lei nº 7803/89, como Área de Preservação Permanente.

Conforme Barella (2001, p. 187) dentre as inúmeras atividades que as matas ciliares possuem, destaca-se: “a formação de habitats e abrigos, corredores de migração, áreas de reprodução, constância térmica, regulação de entrada e saída de energia, fornecimento de material orgânico, contenção de ribanceiras, diminuição de entrada de sedimentos, sombreamento, regulação da vazão, e do fluxo de corrente, além da influência na concentração de elementos químicos na água”. Sendo um importante corredor ecológico.

A retirada de vegetação ciliar nas áreas rurais é comum como forma de aumentar as áreas de cultivo que, normalmente, demandam grandes quantidades de terra. A retirada dessa vegetação faz com que as taxas de erosão nessas áreas aumentem, em frequência e magnitude, em especial nos terrenos que são deixados descobertos durante uma boa parte do ano ou naquelas áreas onde há o superpastoreio, aumentando a densidade do solo, com o excessivo pisoteio do gado. Todas essas práticas tendem a elevar as taxas de erosão acelerada (Guerra; Mendonça, 2004).

As áreas urbanas também sofrem com a erosão dos solos por consequência do crescimento urbano desordenado de construções de moradias irregulares sobre essas áreas que são protegidas por lei. O poder público muitas vezes investe em obras de canalização, buscando dar vazão às águas das chuvas para evitar enchentes, essas intervenções antrópicas que afetam sobremaneira o sistema hidrológico, tem como objetivo aumentar a velocidade e a vazão dos rios, a fim de promover o escoamento rápido do grande volume de água que atinge os canais fluviais e possibilitar a ocupação de suas margens (Botelho; Silva, 2004).

Botelho (1999) relata que para se obter o conhecimento das reais potencialidades e limitações de uso e ocupação de uma determinada área, é necessário levantar dados de seus atributos físicos, e caso estes dados não existam, é necessário produzi-los.

Para ser elaborado o mapa de Áreas de Preservação Permanentes (APP) do município de Cruz Alta foi necessário o conhecimento das declividades acima de 45° e das áreas das matas ciliares criando uma faixa marginal das APP dos rios, córregos e nascentes que recobrem o perímetro urbano, conforme Legislação Ambiental, constatando as áreas de risco ambiental e as áreas de conflitos de usos. Essas áreas quando usadas pelo homem geram danos ambientais, por isso é de suma importância a restrição de uso e ocupação nestes locais.

O presente trabalho tem como objetivo geral aplicar geotecnologias no estudo dos impactos causados pela ação antrópica nas APP na Zona Urbana do município de Cruz Alta - RS, e como objetivos específicos, estabeleceram-se:

- Identificar, conforme legislação ambiental, as áreas de preservação permanente;
- Classificar o uso e ocupação da terra dentro do perímetro urbano;
- Identificar os impactos causados pela ação antrópica nas APP;
- Georeferenciar o mapa base do perímetro urbano do município.

2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1 Localização da área em estudo

O município de Cruz Alta localiza-se no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a uma latitude $28^{\circ}38'19''$ sul e a uma longitude $53^{\circ}36'23''$ oeste, com uma área de 1.360,37 Km², emancipada em 18/08/1821, possui 63.450 habitantes (IBGE, 2007). Distante 336 Km de Porto Alegre, por via rodoviária. Seu acesso principal situa-se nas Rodovias Federais BR 377 (Porto Alegre – Cruz Alta) e BR 158.



Figura 01: Mapa de localização do município de Cruz Alta, RS
Fonte: Imagem de Raphael Lorenzeto de Abreu, de agosto/2006

Os limites de Cruz Alta são os seguintes: ao Norte: com os municípios de Pejuçara e Santa Bárbara do Sul; ao Sul, com Tupanciretã; ao Leste, com Ibirubá, Fortaleza dos Valos, Quinze de Novembro e Boa Vista do Inara; e a Oeste, com Boa Vista do Cadeado.

O município pertence a duas Bacias Hidrográficas, a Bacia do Rio Ijuí-39,55 % e a Bacia do Alto Jacuí - 60,45 % (SEMA).

O perímetro urbano está delimitado no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – PDDUA (Lei Complementar nº 0040/2007), e está dividido em 68 bairros, sendo o primeiro Plano Diretor do Município, a Lei Complementar nº 020/2002, que foi revisada em 2007.

O município está inserido na região geomorfológica do Planalto das Missões, na unidade geomorfológica do Planalto de Santo Ângelo.

As formas de relevo são bastante homogêneas, retratadas de modo geral por colinas suaves, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas básicas da formação da Serra geral, além de rochas sedimentares da formação Tupanciretã, em menores proporções. Verifica-se, no território de Cruz Alta, um declive geral do norte para o sul, consequência da estruturas do próprio derrame basáltico.

2.2 Aspectos históricos



Figura 02: Brasão do Município de Cruz Alta
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, 2009.

Nas proximidades da nascente do rio Jacuí, em terras povoadas pelos índios Guaranis, fundaram, em 1634, uma redução a quem chamaram de Santa Tereza. Atacada e destruída essa aldeia indígena em 1637, próximo do local da atual cidade de Cruz Alta, um pequeno grupo instala-se no alto de uma coxilha, em redor de uma capela, na frente de uma enorme cruz de madeira. A localização e a cruz

forneceram os elementos para denominação do lugar que, mais tarde, veio a transferir-se para o primitivo local, que é onde se encontra edificada a cidade de Cruz Alta. Vidal José do Pilar, grande proprietário rural, fez, em 1821, o primeiro traçado da cidade, que foi fundada oficialmente em 18 de agosto de 1821.

2.2.1 Lenda da Panelinha

Era uma restinga carrasqueira. Um olho d'água vertia e deslizava de acordo com os acidentes da natureza inóspita. Outros mananciais vinham juntar-se ao filete inicial, para num ponto qualquer formara as barrocas que desde logo ficaram conhecidas como "A Panelinha".

A lenda da panelinha vem dos tempos imemoriais. Parece que desde os primeiros mestiçamentos das índias com os tropeiros que iam a Sorocaba e voltavam sempre para beber a água do arroio. E foi nesse ir e voltar que, na imaginação simples dos primeiros moradores, dos rancheiros que ergueram seus casebres à beira dos caminhos, foi se cristalizando o entendimento de que quem bebesse da água da fonte fatalmente retornaria ao povoado. As moças casadoiras, quando viam moços bonitos, tratavam logo de levá-los à fonte da água que, além de pura, era revestida de misteriosos sortilégios.

Depois, o povoado virou vila e mais tarde passou a cidade. Mas a lenda persistiu arraigada nos hábitos da população, e hoje já se incorporou ao patrimônio cultural desta terra.



Figura 03 - Monumento à Lenda da Panelinha
Fonte: Fotografia de Lucas M. Schnorr de outubro/ 2007

2.3 Aspectos físicos

O Clima é subtropical úmido, a temperatura média gira em torno dos 20°C, com mínima de 1,6°C e máxima de 35,6°C. A umidade relativa do ar mantém-se entre 40% e 60%. As chuvas distribuem-se uniformemente durante todo o ano em uma média anual de 1600 mm.

O solo é o latossolo vermelho-escuro, derivado do arenito de Botucatu e da mistura do arenito com basalto. São solos com tendência à acidez e erosão caso não recebam manejo adequado. As formas de relevo são homogêneas retratadas de modo geral por coxilhas.

Os principais cursos de água são os rios Conceição, Ingaí, Ivaí, Potiribu, e Lajeado da Cruz.

2.4 A Zona Urbana de Cruz Alta

A população total do município tem apresentado um constante crescimento; sendo que a população urbana vem demonstrando um relativo aumento nas últimas décadas conforme pode ser observado na tabela 01.

Tabela 01 - População do município de Cruz Alta

Ano	Pop. Urbana (hab.)	Pop. Rural (hab.)	Total
1970	44430	13500	57930
1980	54933	11237	66170
1991	62490	6303	68793
2000	65367	5887	71254

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

O número de residências teve um aumento significativo, em consequência do crescimento da população e da expansão urbana, e verifica-se que as unidades domiciliares rurais tiveram um decréscimo, conforme mostra a tabela 02.

Tabela 02 - Domicílios do município de Cruz Alta

Ano	Domicílio Urbano (unid.)	Domicílio Rural (unid.)	Total
1970	8721	2557	11278
1980	12951	2509	15460
1991	16578	1636	18214
2000	19133	1661	20794

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Durante o processo de urbanização de Cruz Alta, o crescimento desordenado e a conseqüente falta de ampliação na infra-estrutura fez com que problemas urbanos surgissem nesta cidade.



Figura 04: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1881
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009.

Em 1881, a cidade já está estruturada em quadras e apresenta dois eixos, o desenvolvimento maior acontece ao longo do eixo vertical (Rua do Comércio), a malha viária é regular e tende a uma ampliação leste, aparecem como pontos de referencia a Igreja Matriz e a sua praça, na figura 04 podemos visualizar que a hidrografia limita o desenho da cidade.

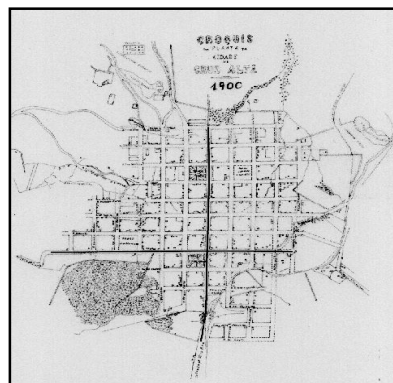


Figura 05: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1900
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009

Os eixos descritos anteriormente ainda destacam-se, conforme mostra a figura 05, o traçado geral evoluiu rapidamente e mostra que crescimento ainda está vinculado a Rua do Comércio e a hidrografia.

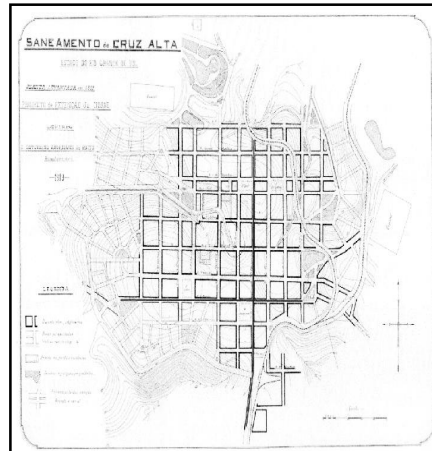


Figura 06: Planta Saneamento de Cruz Alta, 1901
 Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009

Na figura 06, o mapa mostra o plano de saneamento feito pelo Engenheiro Civil Saturnino de Brito, o qual preocupou-se com a expansão da cidade, e nem mesmo a linha férrea limitou o desenvolvimento, visto que as quadras são cortadas por ela, seu desenho mostra um traçado orgânico, respeitando as barreiras naturais. Neste período o Quartel é um dos motivos do crescimento demográfico.

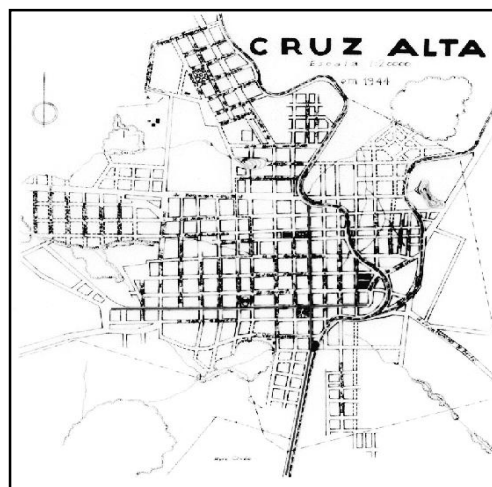


Figura 07: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1944
 Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009

A expansão seguiu no sentido Noroeste (Figura 07), surgindo duas novas avenidas (Benjamim Constant e Sete de Setembro), e aparecem indícios dos primeiros loteamentos distantes do centro.

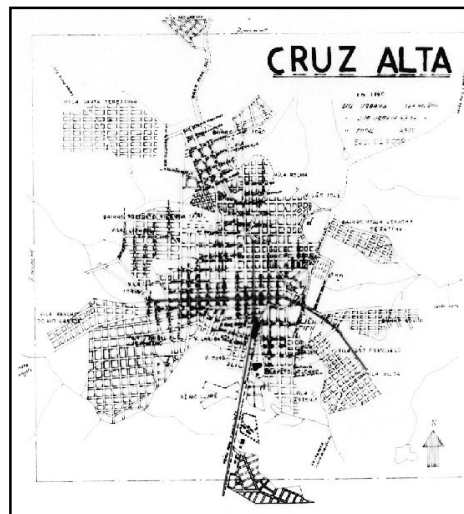


Figura 08: Planta da área urbana de Cruz Alta, 1960
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009

A cidade cresceu desordenadamente, aumenta o número de loteamentos distantes do centro, mas ainda é possível notar grandes vazios urbanos, ao leste a área do quartel e ao sul, área do aeroclube (figura 08).

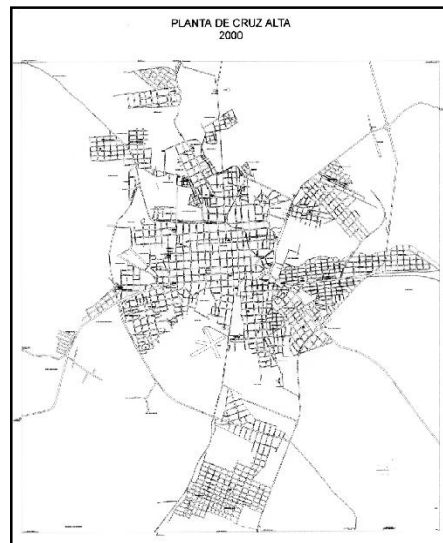


Figura 09: Planta da área urbana de Cruz Alta, 2000
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, outubro de 2009

Neste período a população urbana é de 65.367 habitantes, com 19.133 domicílios, a hidrografia não mais impediu o traçado, a cidade desenvolveu-se no

sentido transversal, fato este explicado com a ligação à Universidade, e a malha urbana é delimitada pelas rodovias.

O crescimento da população urbana e a conseqüente falta de ampliação na infra-estrutura fizeram com que problemas surgissem. Atualmente, o município possui somente uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, que abrange somente o lado Oeste da cidade, sendo que os bairros de maior densidade demográfica não são atendidos por rede pública de esgotamento sanitário.

O abastecimento de água é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), concessionária prestadora do serviço através do manancial Lajeado da Cruz, que está inserido dentro de uma Área de Proteção Ambiental – APA, de acordo com o Plano Diretor que delimita a microbacia do Lajeado da Cruz em seu anexo 2ª - Mapa do Zoneamento Urbano de Cruz Alta de acordo com a Lei Municipal nº 263 de 04/01/1996 (Anexo 02) e Lei Municipal nº 1602 de 28/02/2007 (Anexo 03).

Nas figuras 10 e 11, é possível visualizar um dos córregos que passa pela área urbana, e que recebe esgoto doméstico clandestino.



Figura 10: Esgoto clandestino despejado no córrego, no bairro Bonini II
Fonte: Trabalho de campo, 19/07/2006.



Figura 11: Esgoto clandestino despejado no córrego, no bairro São Miguel
Fonte: Trabalho de campo, 19/07/2006.

2.5 Aspectos gerais da cidade de Cruz Alta

O acesso à cidade se dá pela BR-158, no eixo norte-sul, pela BR-377, à leste, e também pela RS-342, à oeste. A localização do município tem uma interessante importância estratégica, sendo considerado como um importante tronco rodoviário na região centro-norte do estado, com a presença de um porto seco no nordeste da cidade.

O município apresenta pequenas bacias fluviais e pequenos rios permanentes chamados de arroio, lajeados e rios, cortam o Município e a cidade, que se situa exatamente em cima de um importante divisor de águas: bacias dos rios Uruguai e Jacuí. A navegação fluvial é quase inexistente e muito pouca explorada. O lajeado da Cruz é de fundamental importância ao município, pois de suas águas é provido ao abastecimento d'água de excelente qualidade.

O município de Cruz Alta é um referencial para a região do Planalto Médio, pois ali está instalado o Porto Seco, maior entroncamento ferroviário da região. A COTRIMAIO e a COTRIBÁ, bem como a Nevoeiro, uma indústria de equipamentos agrícolas, e o Comércio de Cereais são as principais empresas do Município.

O setor comercial é responsável por grande parte da participação no PIB municipal, possuindo estrutura para suprir a demanda de toda a região. Além do comércio varejista, destacam-se o de medicamentos, insumos e maquinário para agricultura, insumos para a construção civil, alimentício e equipamentos para escritório. Outro fator de destaque é a prestação de serviços, principalmente nas áreas de saúde, informática, comercial, meio ambiente e outras. Nas figuras abaixo, podemos observar a cidade de Cruz Alta.



Figura 12: Av. General Osório e Av. General Câmara, respectivamente
Fonte: Arquivo pessoal, 2010

O meio rural é formado, na sua grande maioria, por médias propriedades. A produção animal é de grande relevância, pois contribui com atividades de bovino de corte, leite, suínos, ovinos, ovos e outros. O município destaca-se, ainda, pela produção de soja, milho, trigo, girassol, sorgo, feijão e aveia .

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Planejamento Urbano

Para Mendonça (2001), Planejamento Urbano é caracterizado pelo caráter de reflexão e crítica, ancorada em parâmetros científicos e voltada para a função de organizar os elementos urbanos por meio da estruturação administrativa e técnica dos espaços.

A falta de saneamento nas residências afeta principalmente as pessoas pobres, dando origem a doenças disseminadas através da água, ocasionando milhares de mortes por ano nos países de terceiro mundo, principalmente para os moradores de cidades.

Para Rocha (2001) o lançamento de esgotos de maneira inadequada, dentro de cursos d'água, diretamente na superfície do solo, em fossas sépticas inadequadas, levam a uma deterioração dos recursos hídricos. Na maioria das cidades são lançados diretamente nos rios e lagos, sem tratamento, acarretando ainda a propagação de doenças causadas por vermes, bactérias e vírus.

Segundo Zarpelon (1996), “o reaparecimento de doenças consideradas erradicadas, como a cólera e a malária, serviu para tornar mais visível o fracasso do sistema de saneamento básico no Brasil. São mais de cinquenta o número de doenças consideradas comuns, que se originam a partir da poluição das águas. As mais conhecidas são as gastroenterites (cólera, salmoneloses, shigeloses, amebíases, giardíases, entre outras), a hepatite infecciosa, a febre tifóide, a dermatite, a leptospirose e a esquistossomose. A explosão demográfica, que produziu e continua agravando o processo de crescimento descontrolado da população urbana, constitui um dos maiores desafios ao equilíbrio ecológico.” (Rocha, 2001 p.32).

3.2 Legislação Ambiental

O Código Florestal (Lei 4.771 de 15 de Setembro de 1965), considera áreas de preservação permanente (APPs), “área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º dessa Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”; (Art. 1º, §2º, II da Lei 4.771/1965). E em seus artigos 2º (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18/07/1989) e 3º as áreas de preservação permanente:

Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

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 45º, 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.

Art. 3º - consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

a) a atenuar a erosão das terras;

b) a fixar as dunas;

c) a formar as faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

d) a auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;

e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;

f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;

g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

h) a assegurar condições de bem-estar público.

A legislação ambiental muitas vezes permanece inaplicada, seja pela falta de fiscalização dos agentes públicos, ou por desinformação. Mas, deve-se fazer cumprir a lei, protegendo e recuperando as Áreas de Preservação Permanente.

3.3 Geoprocessamento

O geoprocessamento pode ser considerado um conjunto de tecnologias capaz de auxiliar no processamento de dados georreferenciados, sendo importantes para a coleta, tratamento e análise de informações específicas nas diversas áreas do conhecimento científico.

O geoprocessamento foi introduzido no Brasil, segundo Silva (2001), na década de 1980, ocasionando o desenvolvimento de vários sistemas de informações geográficas, como o SPRING, que unifica o tratamento de imagens de Sensoriamento Remoto, mapas temáticos, mapas cadastrais, redes e modelos numéricos de terreno (MNT). O SPRING permite uma integração entre vetores e imagens.

Para Moreira (2005), o geoprocessamento pode ser entendido como a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados e objetos ou fenômenos geograficamente identificados ou, extrair informações destes objetos ou fenômenos quando eles são observados por um sistema sensor.

O mesmo autor comenta que o geoprocessamento está sendo empregado em diversas áreas da ciência, como: cartografia (mapas), geografia, geologia, agricultura; contribuindo em estudos com vista ao planejamento urbano e rural, aos meios de transporte, comunicação e energia.

Para Silva (p. 12, 2001) o geoprocessamento pode ser definido como

...um conjunto de tecnologia voltada á coleta e ao tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. Essas atividades são executadas por sistemas chamados de Sistema de informação Geográfica (SIG). Eles são destinados ao processamento de dados georreferenciados desde a sua coleta até a geração de produtos como mapas, relatórios e arquivos digitais, oferecendo recursos para armazenamento, gerenciamento, manipulação e análise dos dados.

Ainda conforme Silva (2001) o objetivo principal do geoprocessamento é fornecer ferramentas computacionais para que os diferentes analistas, tornem disponíveis para as análises ambientais, procedimentos que permita a investigação detalhada de relacionamentos entre entidades pertencentes a um ambiente.

A coleta de dados para o geoprocessamento pode ser efetuada de diversas maneiras, como, na cartografia com os mapas; no sensoriamento remoto através de imagens de satélite e de radar; na fotogrametria com as fotografias aéreas; a topografia com os levantamentos topográficos e geodésicos e o GPS com o georreferenciamento dos dados gráficos e também para a coleta de atributos.

Segundo Florenzano (2002), “As imagens de satélites permitem enxergar, e descobrir o planeta Terra de uma posição privilegiada. Essas imagens proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal (em diferentes datas) de extensas áreas da superfície terrestre.” Portanto, são de grande potencial para o estudo do meio ambiente.

O geoprocessamento nada mais é do que o uso automatizado de informações que de alguma maneira estão ligados a um determinado lugar no espaço, seja por um simples endereço ou por coordenadas. Pode ser denotado como a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas, com influência crescente em diversas áreas.

Vários sistemas fazem parte do Geoprocessamento dentre eles o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que é um sistema que reúne maior capacidade de processamento de dados espaciais, permite 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. Com a utilização destes sistemas produzem-se informações que permitem tomar decisões para colocar em prática ações. (Silva, 2001).

3.4 Sistema de Informações Geográficas (SIG's)

O termo Sistema de Informação Geográfica (SIG) refere-se aqueles sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados localizados na superfície terrestre e numa

projeção cartográfica, ou seja, dados georreferenciados. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados. (Assad;Sano, 1998).

Segundo Moreira (2005, p. 33) um SIG é conceituado como:

...um conjunto organizado composto de equipamentos, programas computacionais e dados geográficos, desenvolvido para capturar, interagir, atualizar, manipular, analisar, criar e apresentar todos os tipos de informações prevê a possibilidade de referenciar a posição topológica (ponto, linha, área) de forma organizada e estruturada.

Na análise de Rocha (2001, p.48) SIG é um:

sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos.

Um SIG é considerado como um sistema de captação, armazenamento, visualização, análise e apresentação de dados. Podem-se identificar os seguintes componentes num SIG:

- Interface com usuário;
- Entrada e integração de dados;
- Consulta, análise espacial e processamento de imagens;
- Visualização e plotagem; e
- Armazenamento e recuperação de dados.

Estes componentes se relacionam de forma hierárquica, conforme demonstrado na Figura 13.

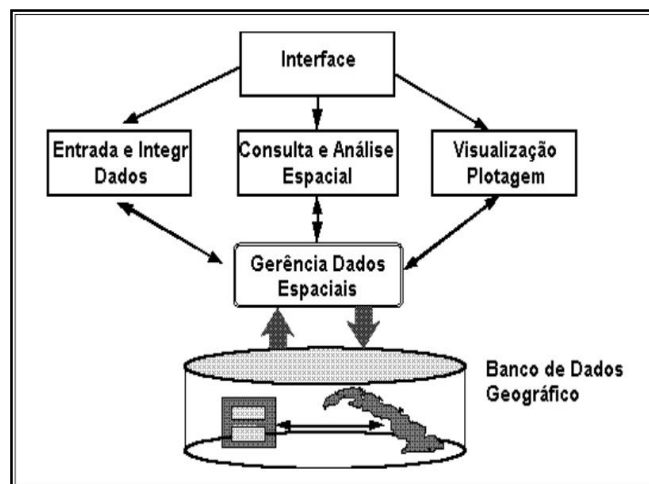


Figura 13:- Arquitetura de um SIG
 Fonte: ASSAD; SANO, 1998

Os componentes se relacionam de forma hierárquica. A interface homem máquina define como o sistema é operado e controlado. No nível mais intermediário, um SIG apresenta mecanismo de processamento de dados espaciais (entrada, edição, análise, visualização e saída). No nível mais interno do sistema, um sistema de gerência de banco de dados geográficos controla o armazenamento e a recuperação de dados espaciais e seus atributos. (Câmara; Medeiros, 1998).

Existem, basicamente, duas formas de representar dados espaciais em um SIG: o formato raster (matricial) e o formato vetorial (vector). A principal diferença entre os dois formatos de estrutura está no modelo de espaço que cada um pressupõe. O uso de tecnologias do SIG no planejamento urbano, proporciona uma percepção da cidade, subsidiando as políticas públicas na tomada de decisões.

Para Aronoff (1989), SIG é qualquer conjunto de procedimentos manual ou computacional usado para armazenar e manipular dados geograficamente referenciados.

Para o SIG atender as expectativas dos usuários e a demanda da sociedade, necessita do apoio de vários campos do conhecimento humano, como a ciência da computação que fornece os meios para capturar, manipular, armazenar e exibir dados espaciais ou não; o gerenciamento de informações, capaz de manipular banco de dados de grande proporção; a cartografia que objetiva a elaboração de mapas; a geodésia que observa a forma e o tamanho do planeta Terra, determinando a exata localização dos pontos sobre a superfície; a fotogrametria; a topografia; o processamento digital de imagem e a geografia.

O SIG auxilia na tarefa de tomar decisões, de simular algumas ações que se quer realizar, na atualização de mapas. O banco de dados de um SIG está associado a um modelo do mundo real, podendo ser utilizado para reproduzir certos aspectos da realidade de forma a facilitar o planejamento.

Como função típica de SIG, tem-se a representação de mapas contendo informações particularizadas. Muitas vezes é conveniente expressar um novo mapa através de um algoritmo em particular. Nesse caso, em termos de álgebra cumulativa, as funções do SIG, podem produzir novos mapas através de combinações de operações matemáticas.

3.5 Sensoriamento Remoto

O Sensoriamento Remoto pode ser entendido como um conjunto de atividades que permite a obtenção de informações dos objetos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contato direto com os mesmos. Estas atividades envolvem a detecção, aquisição e análise (interpretação e extração de informações) da energia eletromagnética emitida ou refletida pelos objetos terrestres e registradas por sensores remotos. A energia eletromagnética utilizada na obtenção dos dados por sensoriamento remoto é também denominada de radiação eletromagnética.

Para Rocha (2001) o Sensoriamento Remoto caracteriza-se como sendo a aplicação de dispositivos que colocados em aeronaves ou satélites, nos permitem obter informações sobre objetos ou fenômenos na superfície da Terra, sem contato físico com eles.

Conforme Novo (2008) Sensoriamento Remoto é a utilização conjunta de modernos sensores e equipamentos para a aquisição de dados ou informações, sem contato direto com eles, com o objetivo de estudar o ambiente terrestre, podendo ser dividido em dois subsistemas: o subsistema de coleta de dados e o subsistema de análise de dados. O subsistema de coleta de dados, para funcionar, precisa ter uma fonte de radiação eletromagnética, esta deve se propagar pela atmosfera até atingir a superfície terrestre. O subsistema de análise dos dados inclui o processamento fotográfico, o processamento eletrônico do sinal, a modelagem.

Método que utiliza a radiação eletromagnética (REM) como meio de detectar e medir algumas características dos alvos (objetos) de interesse.

Os sensores são utilizados para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sobre a superfície da Terra, através da coleta da energia radiante proveniente desse objeto, a conversão desta energia em sinal elétrico (digital) e a correspondente apresentação dessa informação.

Ainda conforme Novo (2008), os sistemas de sensoriamento remoto disponíveis atualmente fornecem dados repetitivos e consistentes da superfície da Terra, os quais são de grande utilidade para diversas aplicações dentre as quais destacam-se:

- Urbanas (inferência demográfica , cadastro, planejamento urbano, suporte ao setor imobiliário).
- Agrícolas: condição das culturas, previsão de safras, erosão de solos.
- Geológicas: minerais, petróleo, gás natural.
- Ecológicas (regiões de madeira, controle de desflorestamento, estimativa da biomassa).
- Cartográficas (mapeamento topográfico, mapeamento temático, atualização de terra).
- Oceanográficas (produtividade primária, monitoramento de óleo, estudos costeiros, circulação oceânica, etc.).
- Hidrológicas (mapeamento de áreas afetadas por inundações, avaliação de consumo de água por irrigação, modelagem hidrológica).
- Militares, e muitas outras.

Cada uma dessas aplicações tem requisitos de frequência de revisita, resolução espacial, espectral e radiométrica, faixa imageada diferentes entre si.

Nos ambientes urbanos, ou seja, nos limites da área urbana, com o uso de imagens de satélites, é possível identificar e delimitar as áreas verdes. Podendo ainda, posteriormente, com o uso de um SIG, quantificar essas áreas e calcular o índice de área verde de uma cidade. A alta resolução dos sensores permite realizar estudos detalhados dos ambientes urbanos. (Florenzano, 2002).

Em sensoriamento remoto, existem quatro parâmetros para o termo resolução, são eles:

- Resolução Temporal – É a periodicidade com que um sensor obtém uma imagem de um determinado alvo;
- Resolução Radiométrica – É a capacidade do sensor de discriminar diferentes intensidades de sinal em que o dado se encontra registrado. Ela determina se o alvo pode ser visto na imagem, em função de seu contraste com os alvos vizinhos;
- Resolução Espectral – Consiste na capacidade de registro de dados de um sensor, dentro da região do espectro eletromagnético, sendo maior a resolução espectral quanto maior o número de bandas espectrais que o sensor é capaz de coletar, definida pelo número de bandas espectrais de um sistema sensor e pela largura do intervalo de comprimento de onda coberto por cada banda;
- Resolução Espacial - Consiste na capacidade de um sensor em detectar os objetos a partir de determinado tamanho natural, quanto menor o objeto visualizado, maior a resolução espacial.

O uso de Sensoriamento remoto cada vez mais vem aumentando no planejamento urbano e monitoramento ambiental, pois possibilita o diagnóstico rápido dos usos e ocupações de uma determinada área.

A interpretação de dados do Sensoriamento Remoto pode ser realizada através de dois métodos, a interpretação visual e a interpretação digital. A interpretação visual permite que as informações sejam extraídas por análise indutiva, mostrando-se, normalmente aplicável na análise de objetos ou fenômenos de grandes proporções, facilmente detectados visualmente e espacialmente. Esta interpretação permite analisar imagens fotográficas com o propósito de identificar objetos ou alvos e deduzir seu significado, sendo necessário a elaboração de chaves de interpretação.

Como exemplo da aplicação do sensoriamento remoto, tem-se a dissertação da Sônia Fogiato, em 2006, intitulada “ Geotecnologias aplicadas a área ambiental: estudo de casos nas microbacias hidrográficas da Sanga da Taquara e do Arroio Inhamandá no município de São Pedro do Sul-RS”, onde teve-se a aplicação das geotecnologias e a análise de imagens de satélites para a realização do trabalho.

3.5.1 Satélite Ikonos II

O satélite Ikonos II foi lançado no dia 24 de Setembro de 1999, e é operado pela empresa Space Imaging, as imagens Ikonos são de alta resolução (até 1 metro colorido).

Em janeiro de 2000 o Ikonos tornou-se o primeiro Satélite de Observação da Terra a oferecer imagens de alta resolução para uso comercial e além das aplicações comerciais, possui uma ampla aplicabilidade em trabalhos científicos que necessitam de dados e informações detalhadas da superfície terrestre.



Figura 14: Satélite Ikonos II
Fonte: www.engesat.com.br

Com 1 m de resolução o satélite Ikonos II oferecer uma fina resolução espacial, permite discriminar objetos de 1 m² de área ou maior. Apresenta a possibilidade de combinação de imagens adquiridas no modo Pancromático, P&B, com imagens multiespectrais coloridas de 4 m de resolução, para a geração de imagens coloridas com 1m de resolução, combinando então as vantagens dos dois tipos de imagens. Como mostra a imagem abaixo.



Figura 15: Recorte da Imagem do Satélite Ikonos da cidade de Cruz Alta, RS. Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, 2006.

As principais aplicações são:

- Mapeamentos urbanos e rurais que exijam alta precisão dos dados (cadastro, redes, planejamento, telecomunicações, saneamento, transportes);
- Mapeamentos básicos e aplicações gerais em Sistemas de Informação Geográfica;
- Uso da Terra (com ênfase em áreas urbanas);
- Estudo de áreas verdes urbanas;
- Estimativas de colheitas e demarcação de propriedades rurais;
- Laudos periciais em questões ambientais.

3.6 Sistema de Posicionamento Global – GPS

Os primeiros sistemas de posicionamento por satélites artificiais NNSS, traziam certos inconvenientes, nas quais os usuários tinham que esperar um tempo aproximado de 100 minutos, antes de poder observar um segundo satélite, para poder ter a sua posição, sendo que em determinadas latitudes a espera poderia ser de 1 hora, diminuindo a hora em direção aos pólos e aumentando em direção ao equador. A idéia era de aumentar o número de satélites para que se pudesse ter em qualquer hora e em qualquer lugar um posicionamento determinado.

Com o avanço tecnológico na elaboração de satélites, livres de arrastamento com a atmosfera ou da pressão solar, acarretando uma melhor precisão no posicionamento, devido ser mais precisas as determinações orbitais. Em detrimento disso foi defendido o uso desses satélites para a determinação para um sistema de posicionamento. Em 1972 foi lançado o primeiro satélite com essas referências.

O Sistema de Posicionamento Global, mais conhecido por GPS (*Global Positioning System*) ou NAVSTAR-GPS (*Navigation Satellite with Time And Ranging*), é um sistema de radio-navegação, que foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (*DoD - Department of Defense*), tendo como objetivo ser o principal sistema de navegação das forças armadas americanas. Uma grande comunidade usuária emergiu nas mais variadas aplicações civis (navegação, posicionamento geodésico e topográfico) devido a alta acurácia proporcionada pelo sistema e do alto grau de desenvolvimento da tecnologia envolvida nos receptores GPS.

Segundo Robaina e Caten (2006), o Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um sistema tridimensional de posicionamento, baseado em radio navegação, desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (Department of Defense - DoD), para determinar a posição de um ponto qualquer sobre ou próximo à superfície da Terra, em relação a um sistema de referência.

O principal objetivo do sistema GPS é utilizar os sinais emitidos pelos satélites para determinação da posição de um observador sobre a superfície terrestre.

Conforme Fortes (1994), o posicionamento com GPS se baseia na medição da distância que separa os satélites de um receptor. Neste caso, são medidas, simultaneamente, as distâncias entre o observador e quatro satélites de posições conhecidas.

Conhecendo-se as coordenadas dos satélites, num determinado tempo, pode-se calcular as coordenadas do receptor. Três satélites seriam suficientes para efetuar o cálculo geométrico das coordenadas (X, Y e Z) do receptor, porém o quarto é necessário para ajustar o sincronismo do relógio do receptor em relação ao tempo GPS.

Em função das características operacionais dos GPS's, optou-se, para o presente trabalho, fazer o georreferenciamento com o modelo Spektrum.

4 METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa baseou-se na busca de material bibliográfico referente à proposta a ser trabalhada, nesta etapa definiu-se conceitos e métodos. Na seqüência, elaborou-se a fundamentação teórica sobre os temas, referentes a pesquisa. Num segundo momento pesquisou-se material referente ao município de Cruz Alta, a pesquisa buscou embasamento no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em órgãos públicos como a Prefeitura Municipal, e em trabalhos acadêmicos. Na Prefeitura Municipal obteve-se a imagem de satélite IKONOS de 02/12/2006, que totaliza uma área de 100 km², e também o Plano Diretor, que estabelece o perímetro urbano do município.

Com a base cartográfica do Município e com a imagem de satélite, passou-se para a fase da elaboração dos mapas necessários para atingir os objetivos do trabalho. Para a elaboração dos mapas utilizou-se o aplicativo SPRING 4.2, obtendo dessa forma, o mapa de conflito do uso da terra na área urbana do município de Cruz Alta.

Foram realizadas visitas a campo, para a coleta de pontos através do GPS (Sistema Global de Posicionamento), necessários para o georreferenciamento da Imagem IKONOS II no aplicativo computacional SPRING 4.2, verificação da largura dos rios e córregos e obtenção de fotografias. Foram escolhidos 30 pontos espalhados (Anexo 01), sendo que foi utilizado um cone para demarcação do local da coleta das coordenadas através de um GPS Sokkia modelo Spectrum, conforme mostra a figura 16.



Figura 16 - Cone utilizado para demarcar o ponto de coleta das coordenadas.
Fonte: Fotografia capturada em 21/02/2008, pela autora

Para elaborar o mapa hipsométrico utilizou-se o Modelo Numérico do Terreno, que é a representação matemática da distribuição espacial de uma determinada característica inserido em uma superfície real, esta superfície é, geralmente, contínua e o fenômeno que representa pode ser variado.

Com o MNT realizou-se o fatiamento do terreno, sendo dividido em cinco (5) classes, para melhor entendimento das mesmas.

Para a elaboração do mapa de declividade adotou-se como parâmetros as classes de declividade propostas por De Biasi (1970).

Classes	Limitação de uso
< 5 %	Limite urbano industrial, internacionalmente utilizado, quando próximos a cursos d' água são regiões susceptíveis de enchentes e problemas de drenagem, representa áreas de terrenos planos e muito suaves, tendo solo arável que suporta maquinários.
5 – 12%	Propício a mecanização sendo o limite máximo para tal, estabelecimento de rodovias e áreas residuais, apresenta restrição a irrigação e o controle da erosão já se torna necessário.
12 - 30%	Limite máximo para instalação urbana exige infra-estrutura de alto custo, muito íngreme para cultivos necessitando cultivos em curvas de nível com cuidados especiais para o controle da erosão.
30 – 47 %	Só será permitida a realização de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de floresta, apresenta sérios problemas de erosão e instabilidade de vertentes, pois as vertentes são fortemente inclinadas não podendo ficar sem cobertura vegetal.
> 47 %	Não é permitido derrubada de floresta, só sendo tolerada a extração de toras, quando em regime de utilização racional, que vise o rendimento permanente.

Quadro 01: Classes de declividade, segundo De Biasi, 1970.

Org: NOGUEIRA, B., V., abril de 2010.

Para a elaboração do mapa de declividade, inicialmente baseado na digitalização das curvas de nível, com equidistâncias de 20 m, criou-se uma grade triangular (TIN), que serviu de base para a geração do referido mapa. Após, gerou-se a grade retangular, que serviu para fazer o fatiamento das classes de declividade.

Com o mapa de declividade pronto, partiu-se para a confecção do mapa de uso da terra. O mapa de uso da terra foi elaborado baseado na imagem de satélite obtida junta a prefeitura municipal.

Para a elaboração do mapa de conflitos, interpolou-se no aplicativo SPRING 4.2 os mapas de declividade e de uso da terra no programa LEGAL, obtendo, assim, o mapa, para posterior análise dos resultados.

5 RESULTADOS

A base cartográfica para o município de Cruz Alta/RS, foi obtida através da carta topográfica, com escala 1:50.000, associadas a imagem do satélite, com a digitalização da rede de drenagem, da rede viária, dos limites administrativos e da área urbana do Município, conforme figura 17.

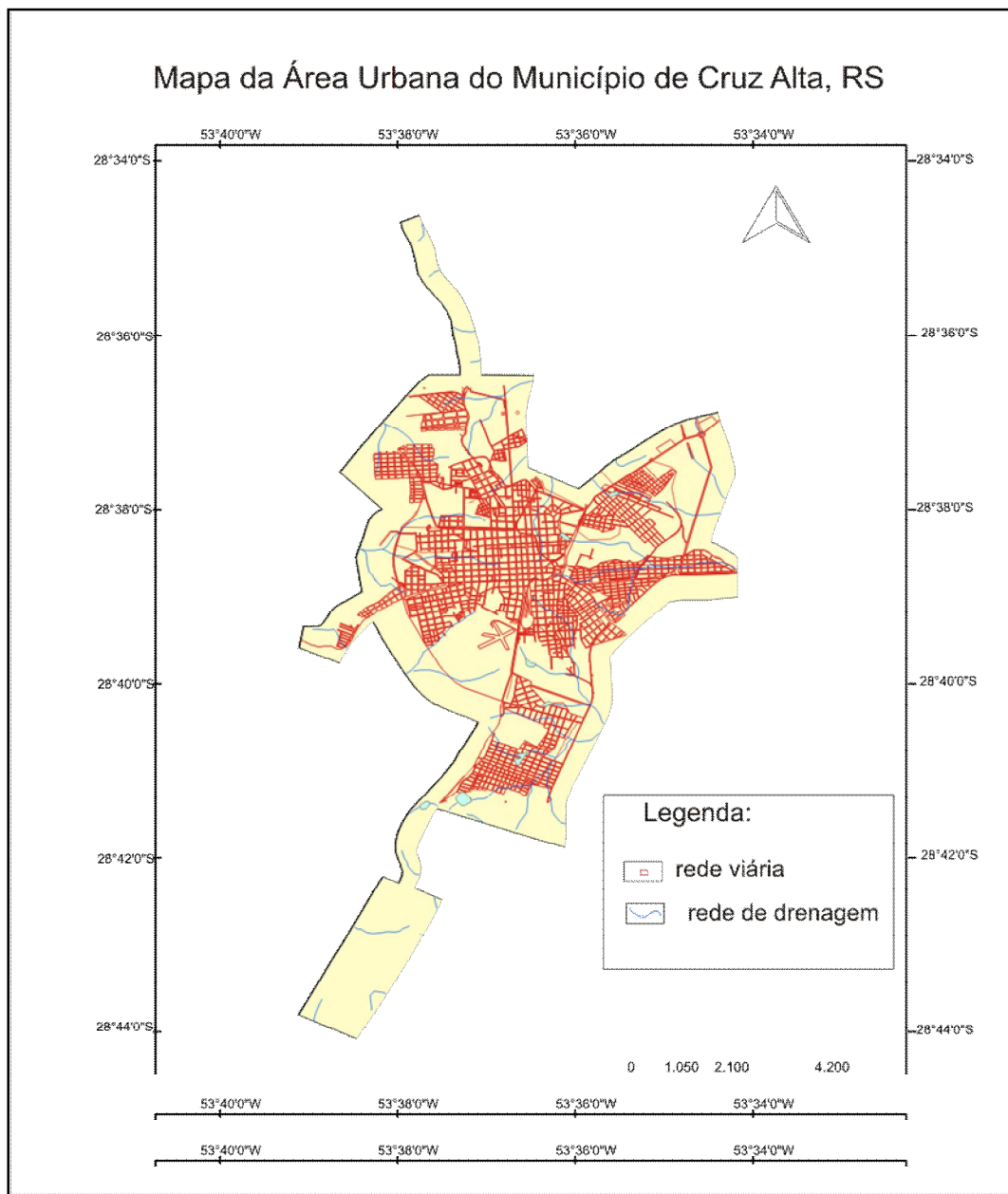


Figura 17: Base cartográfica do município de Cruz Alta/RS
Elaboração: NOGUEIRA, B. V

5.1 Mapa hipsométrico e de declividades

Com o mapa hipsométrico pode-se conhecer a variação da topografia de uma determinada área, através da representação de sua altimetria. A hipsometria estuda as interrelações que existem em um local e indica a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre em relação às suas variáveis.

O mapa hipsométrico representa a altimetria da área e foi elaborado utilizando-se o aplicativo SPRING 4.2 onde gerou-se o modelo numérico do terreno (MNT) através de uma grade com cotas altimétricas. Fez-se o fatiamento em faixas, gerando curvas de nível com eqüidistância de 20m, onde o intervalo altimétrico resultante, do Município, foi de 20 m. Com isso, obtiveram-se cinco classes altimétricas com intervalos de 20m as quais foram quantificadas e distribuídas espacialmente na representação cartográfica na figura 18.

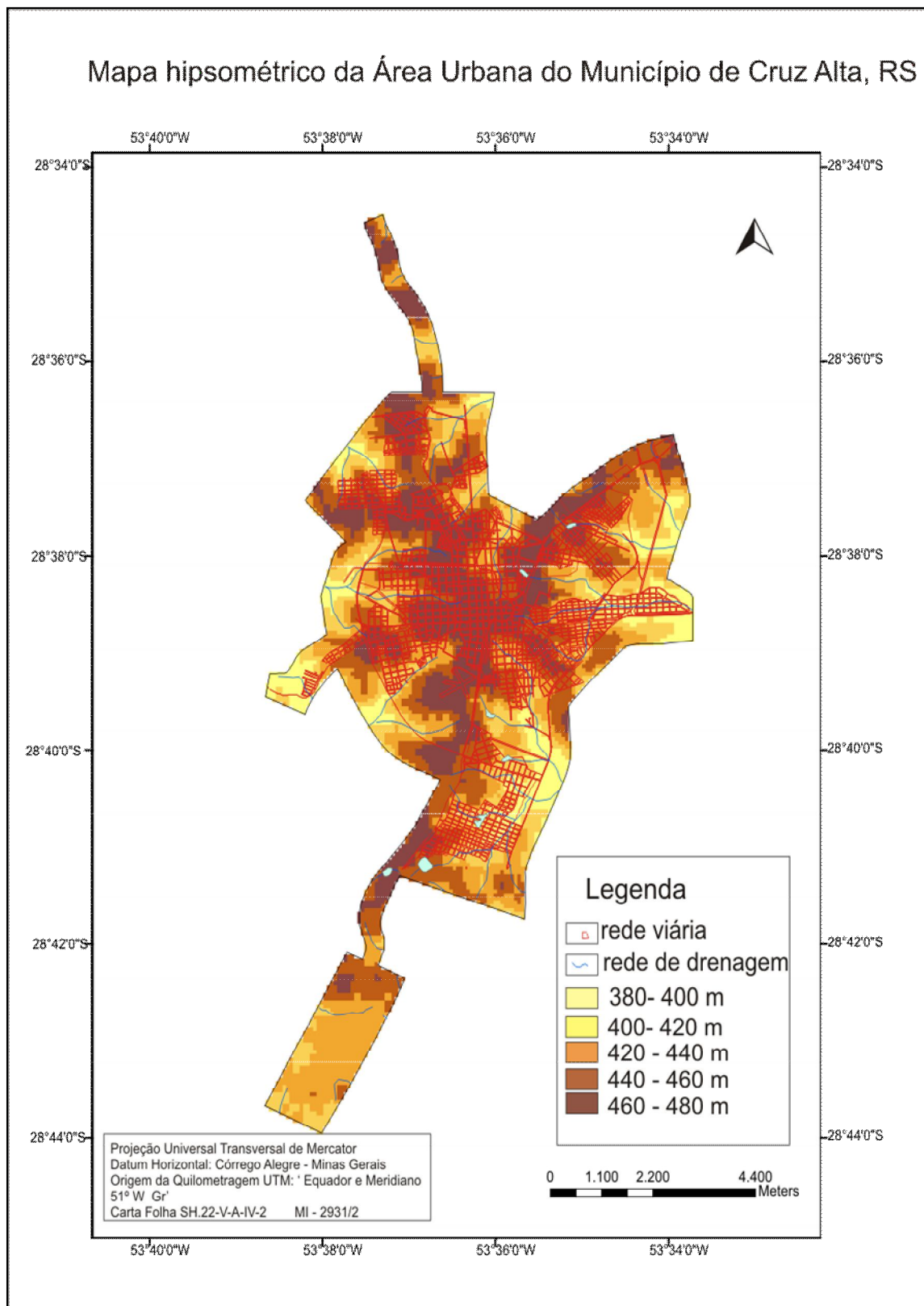


Figura 18: Mapa hipsométrico da área urbana do município de Cruz Alta, RS
Elaboração: NOGUEIRA, B., V.

No que se refere ao mapa hipsométrico, nota-se que as áreas mais significativas, que apresentam maior área, estão situadas entre 420-440 m de altitude, com mais de 56% da área total. A classe de 440 – 460m é a segunda mais representativa, com mais de 22% da área total. A faixa que compreendem 400 - 420 m representa, aproximadamente, 20% da área total. A figura abaixo, demonstra como é o predomínio do relevo em Cruz Alta.



Figura 19: Caracterização do relevo de Cruz Alta
Fonte: Arquivo pessoal, 2010.

O mapa de declividade do terreno constitui-se num instrumento de apoio a estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área, quando correlacionado a outros tipos de fenômenos geográficos inerentes à topografia.

As cartas de percentagens de declividade são consideradas como um documento básico para os planejadores regionais, com múltiplas utilizações também nos estudos de estrutura agrária e da geomorfologia, além de apresentar vantagens de melhor visualizar a declividade das vertentes e melhor realçar as áreas com declividades homogêneas.

A figura 20 representa o mapa de declividade da área urbana do município de Cruz Alta e suas respectivas classes, baseadas na metodologia empregada por De Biasi.

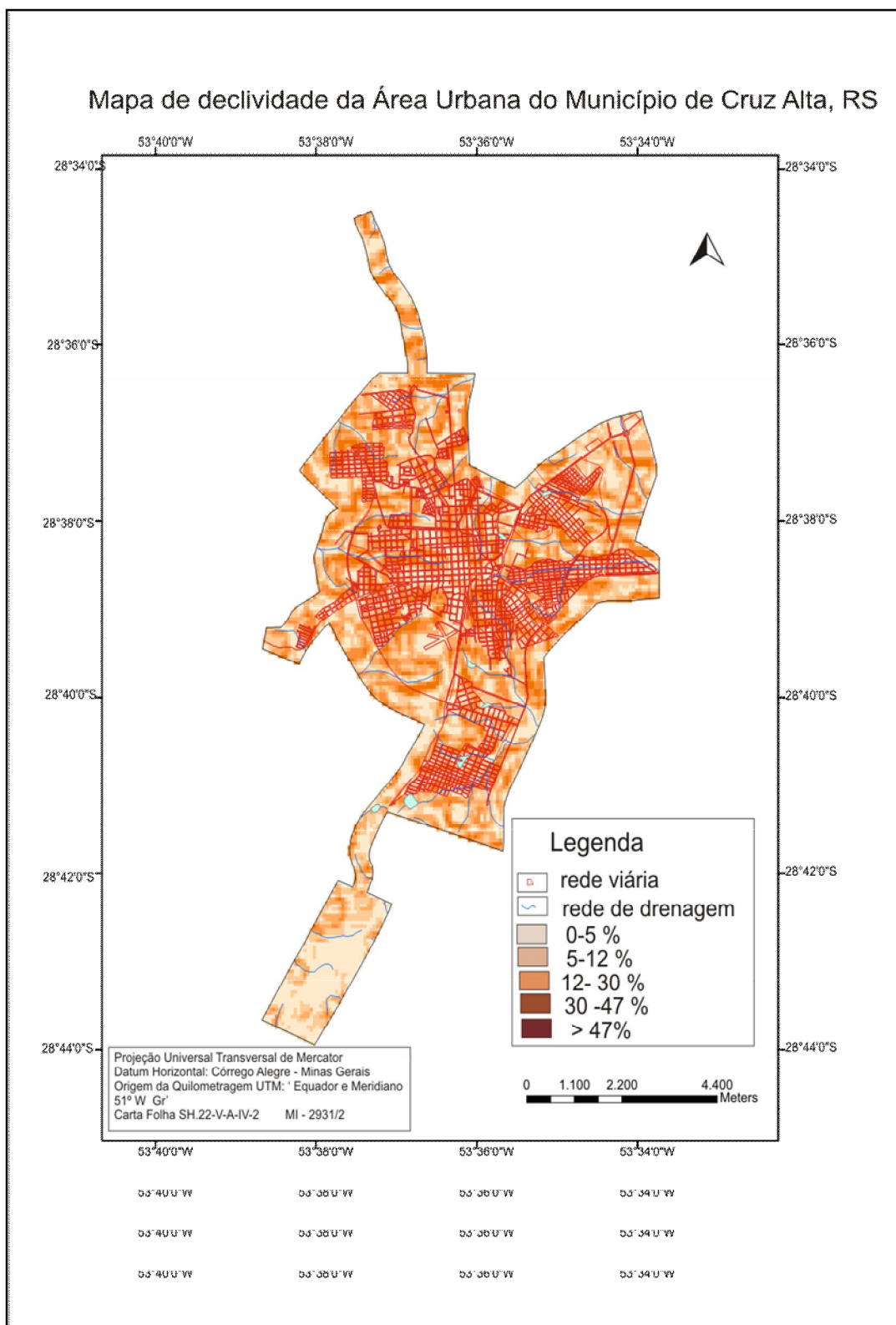


Figura 20: Mapa de declividade da área urbana do município de Cruz Alta, RS
 Elaboração: NOGUEIRA, B., V.

O quadro 02 mostra a distribuição das classes de declividade, suas respectivas áreas e percentagens.

Classes de declividade (m)	Área em hectare (ha)	Porcentagem (%)
0-5	49,70	68,77
5-12	13,72	18,98
12-30	7,35	10,17
30-47	1,30	1,80
> 47	0,20	0,28

Quadro 02: Classes de declividade através do Aplicativo SPRING 4.2
Org: NOGUEIRA, B. V. 2010.

As classes de declive que variam de < 5% a 12% apresentam a maioria das terras, representando 87% da área total. Segundo De Biasi estas terras correspondem o limite urbano-industrial, e no meio rural podem ser cultivadas, pois apresentam os melhores solos, são propícios para a mecanização, com alguns problemas de drenagem, onde se deve preservar as margens da rede de drenagem, as nascentes d' água, apresenta, também, limitações relacionadas com a fertilidade, a presença de pedras e alguns riscos de erosão. Possuem terras cultiváveis e culturas anuais adaptadas, com a utilização de uma ou mais práticas de manejo e uso da terra. Na classe de 5 a 12% há a presença de uma declividade moderada, característico de coxilhas.

As áreas em declive entre 12 a 30%, que representa 10,17% da área urbana, apresentam solos de melhores características, não possuindo grandes extensões, são um pouco íngremes. A classe de declividade que engloba 30 a 47% apresenta 1, 8% das terras do município. São áreas constituídas, na sua maioria, de um relevo acidentado, necessitam de cuidados no que se refere ao controle da erosão, pelas suas limitações de uso. Esta classe determina o limite máximo para o corte raso de vegetação, as terras que se enquadram nesta classe devem ser utilizadas apenas em reflorestamento, cultivo de vegetação permanente, visando minimizar a ação do homem. Estas classes, segundo De Biasi, são consideradas o limite máximo para a ocupação.

Na classe > 47%, que representa uma parcela pequena da área urbana, é onde ocorre os maiores problemas ambientais. Segundo o Código Florestal

Brasileiro, é proibida a derrubada de florestas, sendo permitido apenas a extração de toras com uso racional.

5.2 Mapa de Áreas de Preservação Permanente e uso da terra

Segundo a Lei Federal nº 4.777/65, as Áreas de Preservação Permanente são áreas de grande importância ecológica, cobertas ou não por vegetação nativa, que têm como função 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. Como exemplo de APP estão as áreas de mananciais, as encostas com mais de 45 graus de declividade, os manguezais e as matas ciliares.

A largura da faixa de mata ciliar a ser preservada está relacionada com a largura do curso de água. Estas áreas visam garantir o bem estar da população humana, mas o homem desrespeita a legislação e põem em risco sua própria vida ao fazer uma ocupação desordenada destas áreas, pois elas atuam como filtro dos resíduos que vão para os rios, garantindo a qualidade da água, evitando desmoronamentos, formando corredores ecológicos. Sem estas áreas aumenta o risco de enchentes, desmoronamentos, pragas, além de perda na qualidade da água. Estas áreas são de extrema importância para todas as populações.

Ainda segundo o Código Florestal: as áreas de preservação permanente (APP), são: ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; 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; no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; 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; em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação e em áreas metropolitanas definidas em lei.

Para executar a delimitação das áreas de preservação permanentes (APP), digitalizou-se a rede de drenagem e foi gerado o mapa de APP, representando na figura 21.

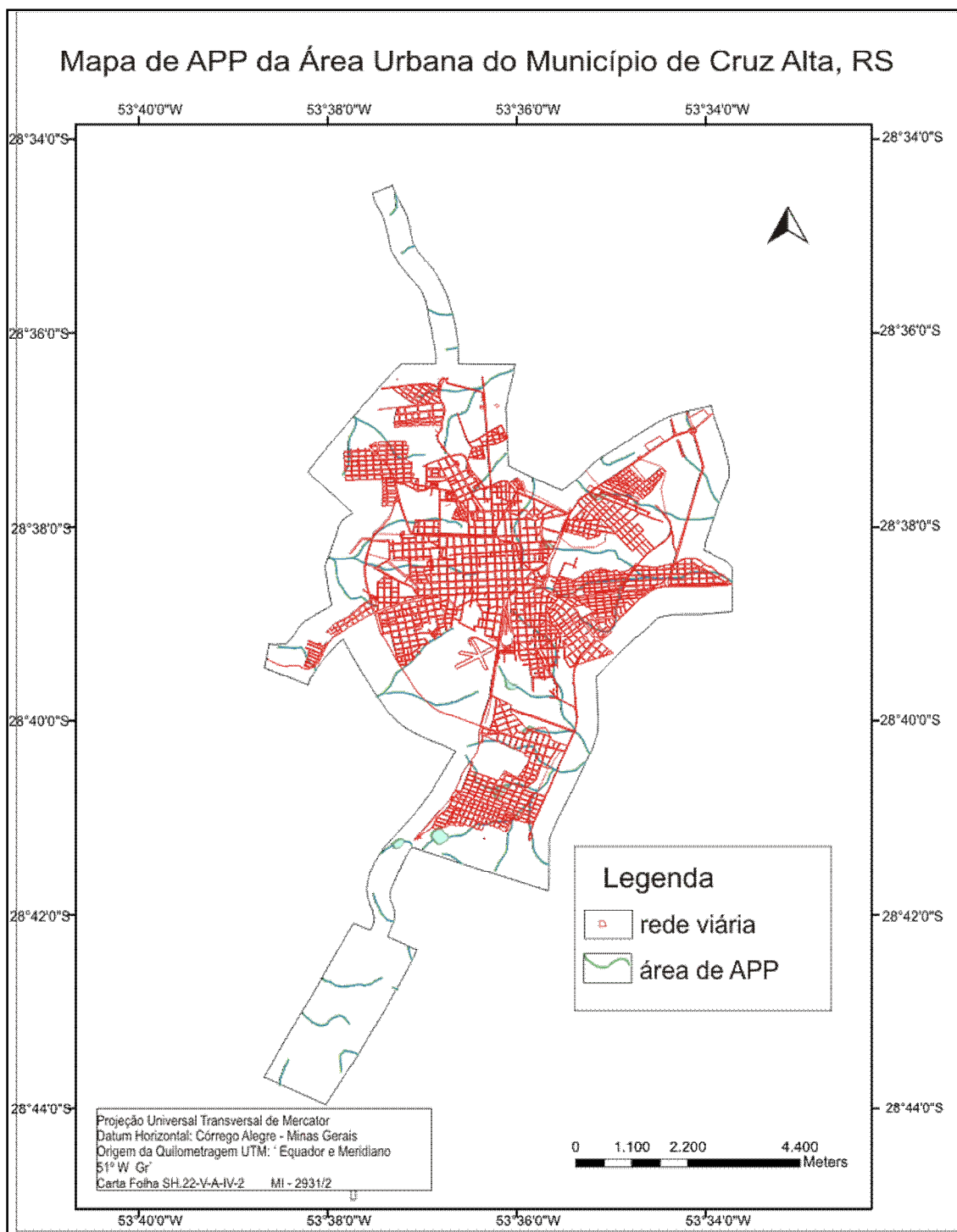


Figura 21: Mapa de APP da área urbana do município de Cruz Alta
Elaboração: NOGUEIRA, B. V.

O levantamento de dados sobre o uso da terra é necessário para as análises dos problemas ambientais, constituindo-se um pré-requisito para a melhor utilização do espaço. Com a utilização dos recursos técnicos, os pesquisadores poderão trabalhar questões relacionadas com o espaço físico e econômico de uma determinada região. Abaixo visualiza-se o mapa de uso da terra.

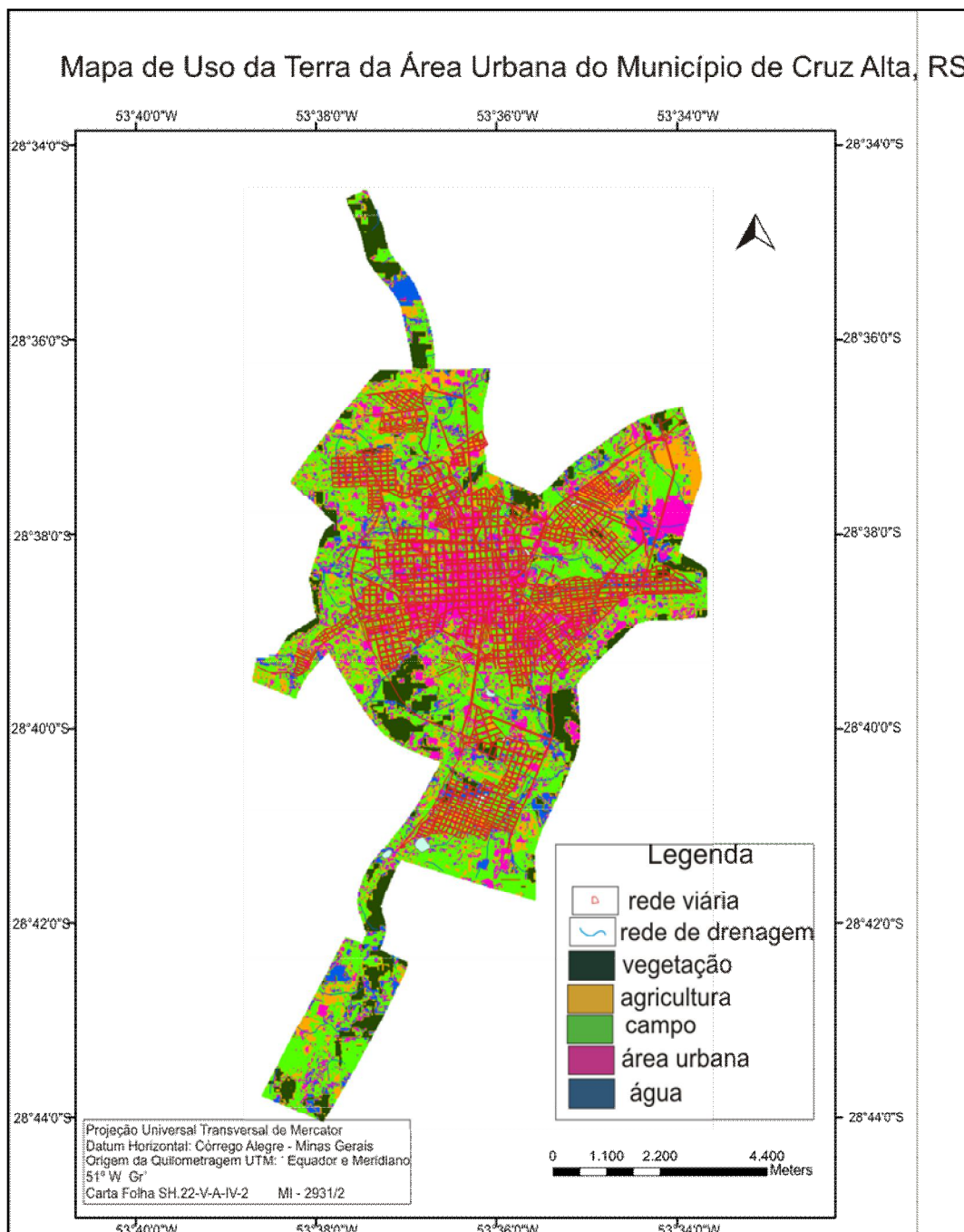


Figura 22: Mapa de uso da terra na área urbana do município de Cruz Alta
 Elaboração: NOGUEIRA, B. V.

Para facilitar a compreensão trabalhou-se com 5 classes, que são: vegetação, agricultura, campo, área urbana e água.

Pode-se perceber, se compararmos o mapa clinográfico, que a ocorrência de campos e lavouras se dá em áreas onde a declividade varia até 12%. Cruz Alta, no setor primário, se destaca na cultura da soja, até mesmo pela sua localização geográfica. Nota-se, também que a classe campo, tem uma certa porcentagem a mais que a classe lavoura, isso se deve, possivelmente, devido a imagem que foi obtida ser do mês de dezembro, onde as lavouras de soja estão em fase de germinação, que pode ser confundido com as áreas de pastagem. A figura 23 mostra lavouras na área urbana do Município.

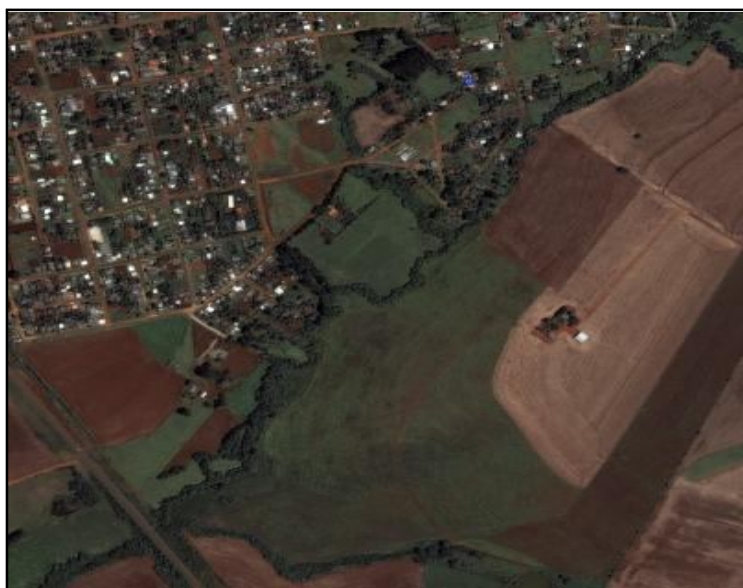


Figura 23: Lavouras na área urbana de Cruz Alta, RS
Fonte: Prefeitura Municipal de Cruz Alta, 2006.

No que se refere a classe vegetação, percebe-se que ela se encontra em pontos isolados da área de estudo. Segundo De Biasi, declividade superior a 47% não é permitido derrubada de floresta, só sendo tolerada a extração de toras, quando em regime de utilização racional, que vise o rendimento permanente, mas percebe-se que em alguns locais, as florestas são desmatadas para a área ser utilizada com outro propósito, como campo, área urbana e lavoura, como podemos observar na figura 24.



Figura 24: Supressão da vegetação ciliar, Bairro Garibaldi
Fonte: Trabalho de campo

Salienta-se que as florestas predominam nas partes mais baixas e mais próximas dos rios, formando as matas ciliares, enquanto que nos divisores de água predominam os campos.

5.3 Cruzamento dos Planos de Informações uso da terra X APP

Com o propósito de alcançar os objetivo do trabalho, segue o cruzamento entre o mapa de uso da terra com as áreas de preservação permanente (APP), que foram consideradas as que se situam ao longo das margens dos cursos d' água, nascentes e açudes. Na figura 25, observa-se o de cruzamento dos planos de informação uso da terra e APP.

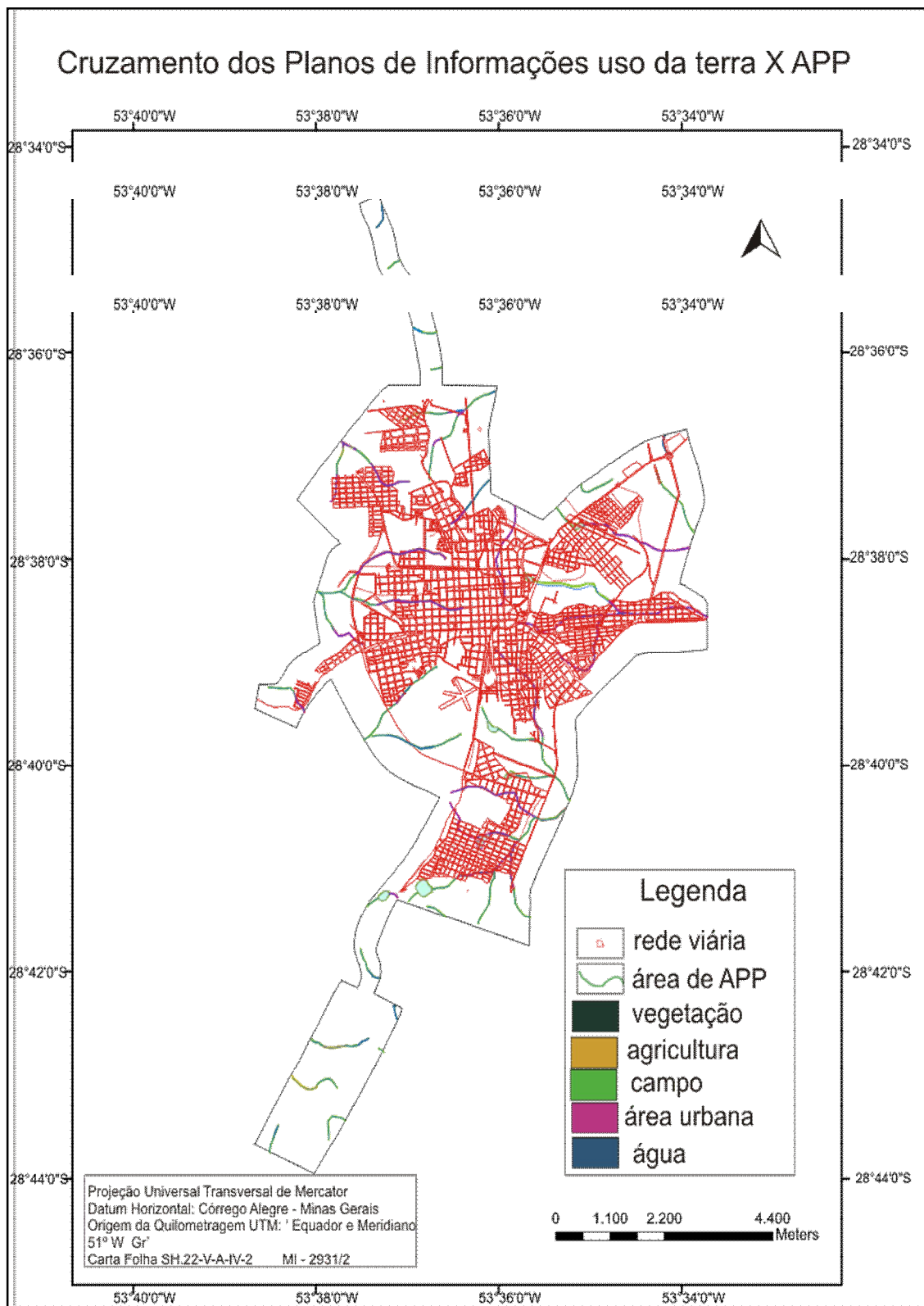


Figura 25: Mapa de conflito da área urbana de Cruz Alta
 Elaboração: NOGUEIRA, B. V.

Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, 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.

Analisando o mapa percebe-se que há locais em que as áreas de preservação permanente não são respeitadas, e neste locais que deveriam ser de preservação, foram construídos residências, em alguns casos irregulares, que comprometem não somente os recursos hídricos, mas também a vida dos moradores, como podemos verificar na figura abaixo.



Figura 26: APP que estão sendo ocupadas, no Bairro São José e São Miguel, respectivamente
Fonte: Trabalho de campo

Nas margens de cursos d'água ou reservatórios, as APP são importantes pois garantem a estabilização de suas margens evitando que o seu solo seja levado diretamente para o leito dos cursos; atuando como um filtro. Esta interface entre as áreas agrícolas e de pastagens com o ambiente aquático possibilita sua participação no controle da erosão do solo e da qualidade da água.

Para poder recuperar as áreas deterioradas é necessário evitar mudanças no ecossistema local que ocasionam desequilíbrios ambientais, e para recuperar estas áreas deveria ter cobertura vegetal, ela é importante na conservação do solo contra agentes erosivos.

6 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÕES

A diminuição dos recursos naturais é o resultado de inúmeros impactos ambientais causados ou provocados, principalmente pelos seres humanos, como, o desmatamento, a poluição das águas, uso inadequado da terra, a erosão. Apropriando-se indevidamente da terra, leva-se a exploração ineficiente a deterioração dos recursos naturais.

O Sistema de Informação Geográfica apoiado na técnica de coleta de dados por Sensoriamento Remoto e ao processamento digital de imagens permite alcançar índices de desenvolvimento em determinada escala temporal, como principal característica tem-se a diversidade de fontes geradoras e formatos apresentados, podendo ser armazenados, manipulados e analisados sob um banco de dados georreferenciados digitalmente.

Através da elaboração dos mapas, percebeu-se a onde há uso inadequado da terra. O Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) possibilitou uma representação real das variáveis utilizadas, permitiu conhecer a dinâmica da paisagem do local. Conhecer a hipsometria e a clinografia foi importante para compreender a dinâmica do uso da terra antes mesmo de fazer a classificação digital.

Com o mapa hipsométrico verificou-se que as áreas de maior ocupação espacial, que estão situadas entre 420-440 m de altitude, com mais de 56% da área total e que a área estudada não apresentam diferenças significativas de altitude. A análise do mapa clinográfico permitiu que os valores fossem agrupados em cinco classes de declividade, seguindo a classificação proposta por De Biasi. Como resultado obteve-se o predomínio da classe 0 - 5%, abrangendo 68,77 da área total.

A agricultura é realizada de forma intensiva, conseqüentemente, é natural que ocorra vários problemas ambientais, como a intervenção nos remanescentes florestais nativas, inclusive atingindo as áreas de preservação permanente, uso abusivo de agrotóxicos, mau uso dos solos e drenagem de banhados.

Necessita-se de educação ambiental, como um todo, onde tenha monitoramento, recuperação, proteção e fiscalização de áreas de preservação permanente; proteção dos mananciais hídricos, das áreas adjacentes as nascentes dos cursos d'água e recuperação das áreas deterioradas.

Os órgãos governamentais e a população em geral deve ter consciência da importância das APP para que se tenha uma qualidade ambiental e o bem-estar das populações.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas – aplicações na agricultura**. 2ª ed. Brasília: Embrapa, 1998 p. 6.

ARONOFF, S. **Geographical Information Systems: a management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989. p. 249.

BARELLA, W. et al. **As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes**. In: RODRIGUES, R. e FILHO, H. (orgs.) *Matas ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 187.

BOTELHO, R. G. M. **Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica**. In: GUERRA, A. J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R. G.M.(orgs). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas, aplicações*. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil,1999.p.269-300.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica**. In: VITTE, A. C. e GUERRA, A. J. T. (orgs.) *Reflexões sobre a geografia Física no Brasil*. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2004.p.175.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 1998. p. 3.

DE BIASI, M. **Cartas de declividade: confecção e utilização**. Geomorfologia, São Paulo, n. 21, p. 8-12, 1970.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficinas de textos, 2002

FORTES, L. P. S. Especificações e norma gerais para levantamentos GPS. In *Revista Fator GIS*, Vol. 2. Curitiba,1994.

GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J. K. S. **Erosão dos Solos e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C. e GUERRA, A. J. T. (orgs.) *Reflexões sobre a geografia Física no Brasil*. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2004.p.235.

Lei Federal nº 4771/65, Código Florestal Brasileiro. Brasil. www.sema.rs.gov.br. Acessado em 10 de novembro de 2009.

Lei Federal nº 7.803/89 Altera redação do Código Florestal. Brasil. www.sema.rs.gov.br. Acessado em 10 de novembro de 2009.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3º ed. Atual. Ampl. ed. UFV. Viçosa, MG. 2005.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2008. p. 6-7

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de Projetos Ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997.

ROCHA, J. S. M. da; DILL, P.R.J. **Cartilha Ambiental**. Santa Maria: Pallotti, 2001.

ROBAINA, A. D.; CATEN A. T. **Fundamentos do Sistema de posicionamento Global – GPS**. Caderno didático. Santa Maria: UFSM, 2006

SILVA, J. X da. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro, 2001.

www.cruzalta.rs.gov.br acessado em 08 de outubro de 2009

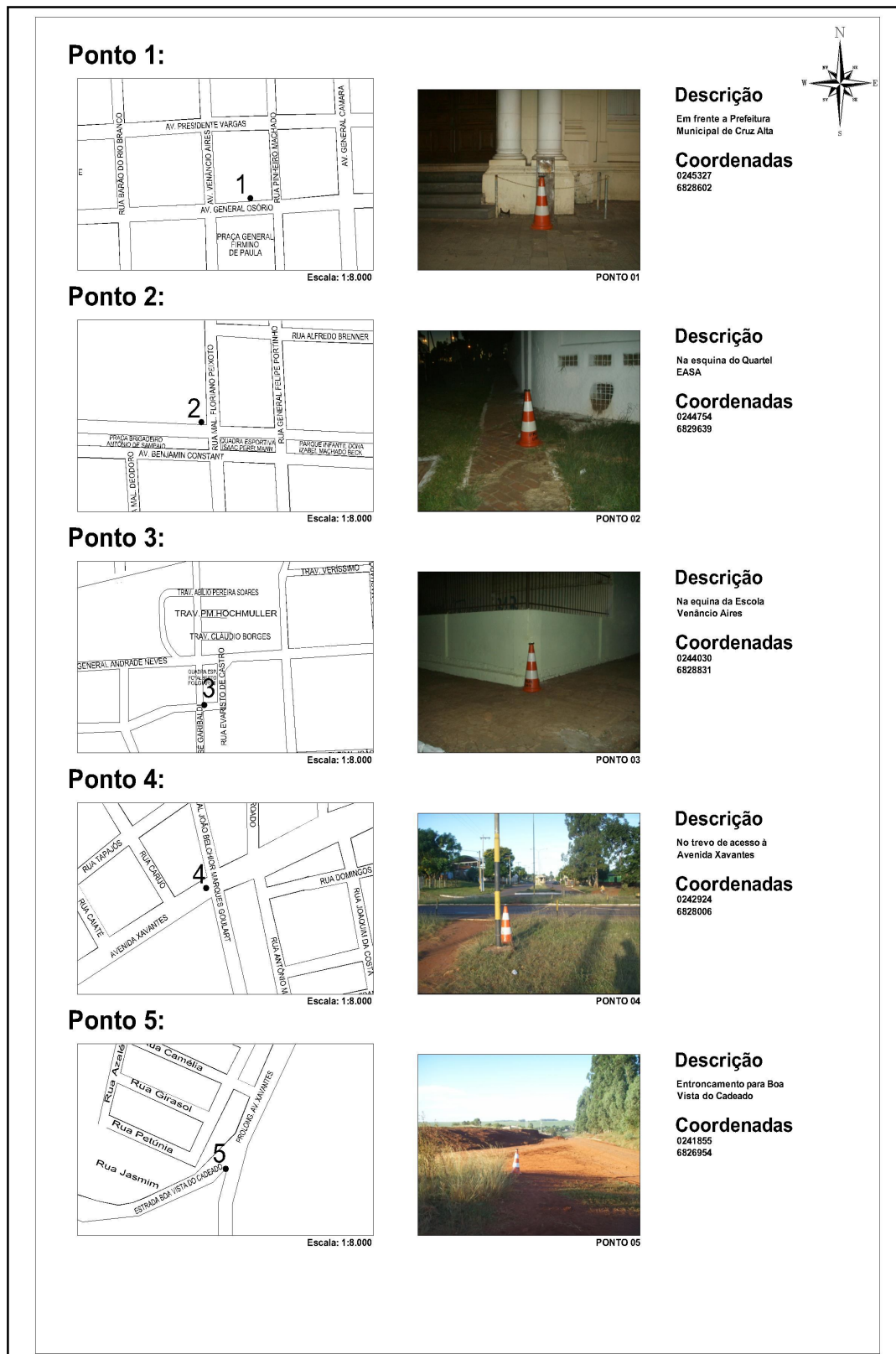
www.engesat.com.br, acessado em 12 de novembro de 2009.

www.ptr.poli.usp.br, acessado em 03 de outubro de 2009.

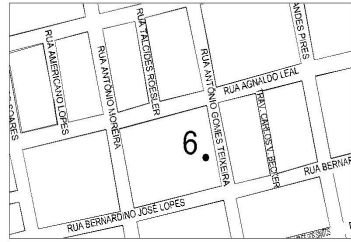
www.ibge.gov.br, acessado em 20 de novembro de 2009.

ANEXOS

Anexo 01: Pontos coletados a campo



Ponto 6:



Escala: 1:8.000



PONTO 06

Descrição

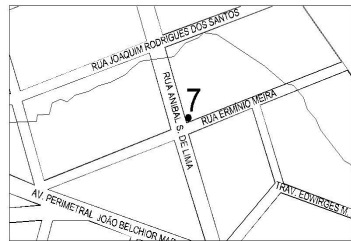
Esquina Rua Antônio
Teixeira com a Rua
Bernardino José Lopes

Coordenadas

0243666
6827856



Ponto 7:



Escala: 1:8.000



PONTO 07

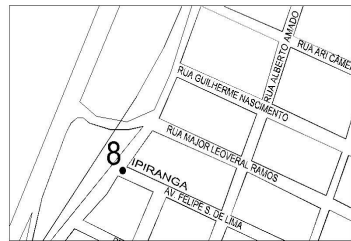
Descrição

Rua Erminio Meira esquina
Rua Anibal de Lima

Coordenadas

0245503
6825724

Ponto 8:



Escala: 1:8.000



PONTO 08

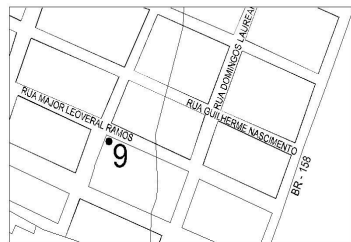
Descrição

Canteiro central da Avenida
Felipe S. Lima ao lado da
Distribuidora Ipiranga

Coordenadas

0244552
6824399

Ponto 9:



Escala: 1:8.000



PONTO 09

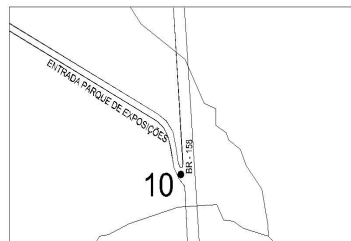
Descrição

Frente a Escola Municipal
Pedro Paulo Sanfelice

Coordenadas

0245602
6823977

Ponto 10:



Escala: 1:8.000



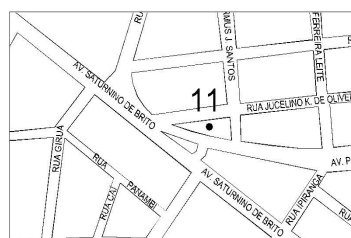
PONTO 10

Descrição

Trevo de acesso ao Parque
de Exposições

Coordenadas

0246751
6826139

Ponto 11:

Escala: 1:8.000



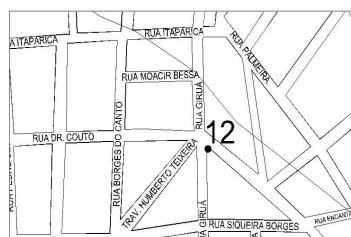
PONTO 11

Descrição

Ponto Turístico Monumento a Cuia

Coordenadas

0246475
6828362

**Ponto 12:**

Escala: 1:8.000



PONTO 12

Descrição

Rua Abílio Rocha esquina Rua Giruá

Coordenadas

0246223
6827862

Ponto 13:

Escala: 1:8.000



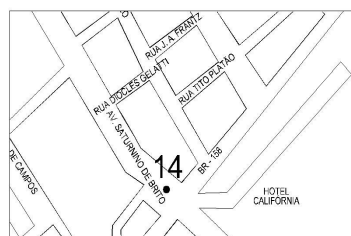
PONTO 13

Descrição

Final da Rua Dr. Noronha esquina Rua Argentina

Coordenadas

0245686
6827278

Ponto 14:

Escala: 1:8.000



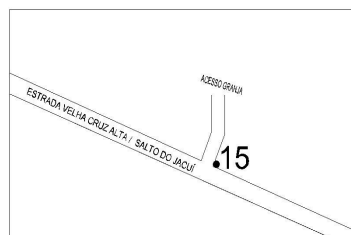
PONTO 14

Descrição

Frete ao Monumento Gaúcho

Coordenadas

0247175
6827500

Ponto 15:

Escala: 1:8.000



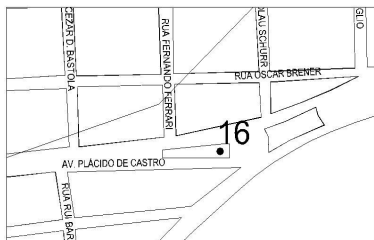
PONTO 15

Descrição

Estrada de acesso ao Bal. Lagoado da Cruz

Coordenadas

0248431
6826727

Ponto 16:

Escala: 1:8.000



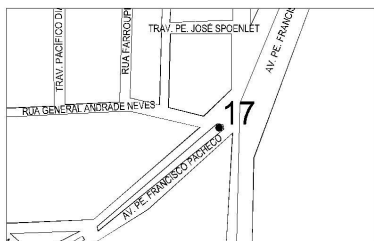
PONTO 16

Descrição

Trevo de acesso Avenida
Plácido de Castro

Coordenadas

0248047
6828499

**Ponto 17:**

Escala: 1:8.000



PONTO 17

Descrição

Em frente acesso ao
Monumento de Fátima

Coordenadas

0246252
6829071

Ponto 18:

Escala: 1:8.000



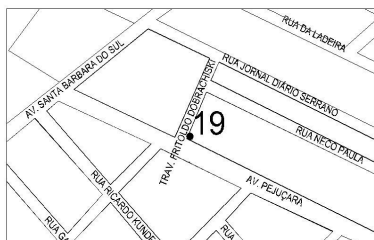
PONTO 18

Descrição

Passagem da Linha Férrea,
Rua Dona Edwina Rosa

Coordenadas

0246661
6830047

Ponto 19:

Escala: 1:8.000



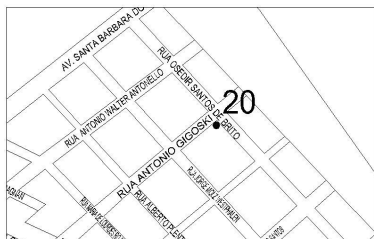
PONTO 19

Descrição

Frente a Creche próxima as
Microindústrias

Coordenadas

0247216
6830446

Ponto 20:

Escala: 1:8.000



PONTO 20

Descrição

No Bairro do Sol

Coordenadas

0247847
6830851

Ponto 21:

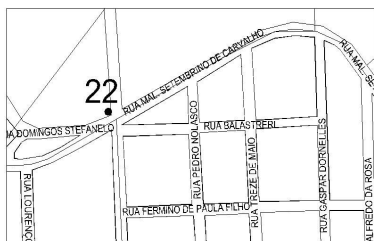
Escala: 1:8.000



PONTO 21

Descrição

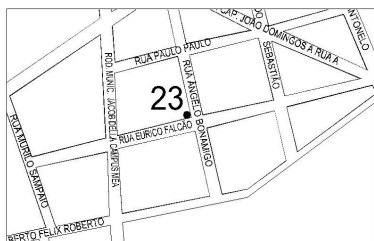
Em frente a Hipica

**Coordenadas**0248405
6831471**Ponto 22:**

Escala: 1:8.000



PONTO 22

DescriçãoPassagem da Linha Férrea
estrada do Campus
UNICRUZ**Coordenadas**0245187
6830597**Ponto 23:**

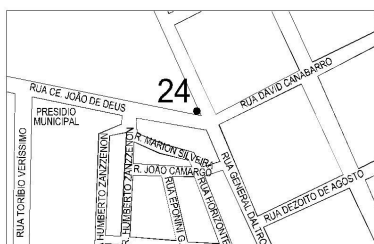
Escala: 1:8.000



PONTO 23

Descrição

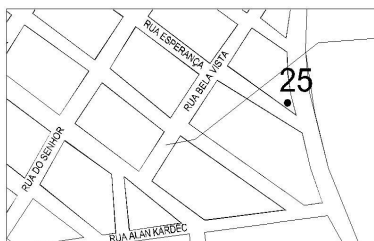
Esquina Campo de Futebol

Coordenadas0245248
6831560**Ponto 24:**

Escala: 1:8.000



PONTO 24

DescriçãoEsquina do Esporte Clube
Nacional**Coordenadas**0244467
6830507**Ponto 25:**

Escala: 1:8.000



PONTO 25

DescriçãoPróxima a Subestação de
energia elétrica**Coordenadas**0244334
6832435

Ponto 26:

Escala: 1:8.000



PONTO 26

Descrição

Próximo a Quadra de esporte e Igreja na Rua Paraíba

Coordenadas

0242665
6831031

**Ponto 27:**

Escala: 1:8.000



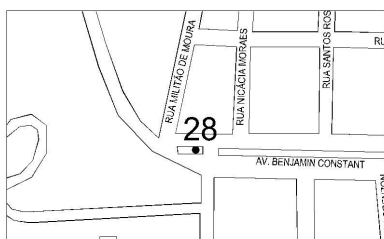
PONTO 27

Descrição

Esquina Rua Eurides Castro

Coordenadas

0243665
6830703

Ponto 28:

Escala: 1:8.000



PONTO 28

Descrição

Monumento do Rotary

Coordenadas

0244065
6829634

Ponto 29:

Escala: 1:8.000



PONTO 29

Descrição

Esquina da Brigada Militar

Coordenadas

0245195
6827549

Ponto 30:

Escala: 1:8.000



PONTO 30

Descrição

Esquina do Instituto Annes Dias, Rua Mariz e Barros

Coordenadas

0244514
6828415

Anexo 02 : LEI MUNICIPAL Nº. 263/96.

De 04 de janeiro de 1996.

DELIMITA E REGULAMENTA A ÁREA DA MICROBACIA DO LAJEADO DA CRUZ NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA-RS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O Sr. NILTON PAULO HOMERCHER, Prefeito Municipal de Cruz Alta/RS faz saber, que a Câmara Municipal de Vereadores deste Município aprovou, e ele sanciona e promulga a presente Lei, que naquela Casa, como Projeto de Lei tomou o nº. 2896/95,

Art. 1º. - A Microbacia do Lajeado da Cruz passa a ser considerada Unidade de Conservação Ambiental - Área de Proteção Ambiental.

Art. 2º.- A extensão territorial da área da Microbacia ora preservada, com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2), fica compreendida dentro das seguintes delimitações: Coordenadas retangulares entre 28 Norte e 18 Sul e 43 Oeste e 53 Leste, na Latitude 28º, 38', 20" e Longitude 53º, 36', 34" Oeste (Cruz Alta) correspondendo a uma área de 100.000.000 m² (10.000 hectares).

Art. 3º.- Dentro da área descrita no artigo anterior fica expressamente vedada a instalação de qualquer atividade empresarial ou industrial capaz de gerar a emissão de poluentes causadores de danos ecológicos ao ambiente natural da Microbacia.

Art. 4º.- Aos proprietários, detentores de domínio útil ou possuidores a qualquer título de gleba de terras dentro da área da Microbacia, é proibida a prática de qualquer ato que possa causar dano ao ambiente natural, especialmente: depositar lixo, desmatar, causar erosão, poluir com esgotos, usar agrotóxicos, adubos e calcário em inobservância com as normas técnicas de segurança permitindo que os mesmos sejam carreados para as nascentes ou para qualquer parte do leito do córrego do Lajeado.

Art. 5º.- Para o desenvolvimento de qualquer empreendimento ou atividade no âmbito da área da Microbacia os interessados deverão apresentar junto a Secretaria Municipal de Obras, Transporte e Saneamento a comprovação de atendimento dos seguintes requisitos: Liberação da Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente e/ou Secretaria Municipal de Agricultura, Liberação da Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, Liberação do Departamento de Recursos Naturais Renováveis - DNRR da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

Parágrafo Único: A utilização de tais espaços somente poderá ser efetuada com atividades que não comprometam a integridade dos atributos inerentes a proteção ambiental ora instituída.

Art. 6º.- Adota-se subsidiariamente para todos os efeitos legais, no disciplinamento desta matéria, as disposições contidas na Lei Federal nº. 4771/65 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), na Lei Estadual nº 9519/92 de 21 de janeiro de 1992 e na Resolução CONAMA nº 010 de 14 de dezembro de 1988.

Art. 7º.- O descumprimento de quaisquer das obrigações estabelecidas nesta lei sujeitará o responsável a cominação de multa no valor de 1.500 (Um mil e quinhentas) U.R.M. - Unidade de Referência Municipal, sem prejuízo das responsabilizações cíveis e criminais decorrentes dos seus atos.

Parágrafo Único; Em caso de reincidência a multa referida no “caput” será cobrada em dobro, e assim sucessivamente tantas vezes quantas forem as irregularidades constatadas.

Art. 8º.- Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 9º.- REVOGAM-SE as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CRUZ ALTA-RS, em 04 de janeiro de 1996.

NILTON PAULO HOMERCHER
PREFEITO MUNICIPAL

Registre-se e Publique-se

ALDO VERÍSSIMO
SECRETÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO

Anexo 03: LEI MUNICIPAL Nº. 1602, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2007.

ALTERA E DA NOVA REDAÇÃO AOS ARTIGOS 2º
E 5º DA LEI MUNICIPAL Nº 263/96, DE 04 DE
JANEIRO DE 1996 E DÁ OUTRAS
PROVIDÊNCIAS.

O PREFEITO MUNICIPAL, faço saber que a Câmara Municipal de Vereadores decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º. O art. 2º da Lei Municipal nº 263/96, de 04 de janeiro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 2º A extensão territorial da área de proteção ambiental do lajeado da cruz, fica compreendida dentro das seguintes delimitações: ao sul pela rodovia estadual RST 481, Cruz Alta – Salto do Jacuí, em seu trecho entre a coordenada retangular 43 oeste e com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2), e o entroncamento com a estrada municipal Tito Platão de Campos Andrade; ao leste, pela estrada municipal Tito Platão de Campos Andrade, em seu trecho entre o entroncamento com a RST 481, Cruz Alta-Salto do Jacuí, e a ponte sobre o Lajeado da Cruz; ao nordeste, pela estrada municipal Tito Platão de Campos Andrade, em seu trecho entre a ponte sobre o Lajeado da Cruz, e o entroncamento com a BR 158, seguindo pela avenida Saturnino de Brito até a coordenada de latitude 28 Norte, com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2); ao norte, pela coordenada de latitude 28 Norte, com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2), no trecho entre seu cruzamento entre a avenida Saturnino de Brito, à leste, e a rua Pinheiro Machado, à oeste; e ao oeste, pela rua Pinheiro Machado, partindo de seu cruzamento com a coordenada de latitude 28 Norte, com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2), seguindo pela rodovia municipal Luciano Furian e pela estrada "Alois Olders" (estrada geral até o Distrito de Benjamin Nott) até seu cruzamento com RFFSA, e por esta, seguindo na direção sul até seu cruzamento com a coordenada de longitude 43 Oeste, com base referencial na Carta Geográfica de Cruz Alta (F1.SH.22-V-A-IV-2), e desta até seu cruzamento com a RST 481.”(NR)

Art. 2º. O art. 5º da Lei Municipal nº 263/96, de 04 de janeiro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 5º Para a instalação ou desenvolvimento de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente geradora de impacto ambiental local e/ou

regional, no âmbito da Área de Proteção Ambiental do Lajeado da Cruz, os interessados deverão solicitar licença junto à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural, Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Abastecimento, e obter anuência do Conselho Municipal de Meio Ambiente (Comdema).

§1º. A utilização de tais espaços somente poderá ser efetuada com atividades que não comprometam a integridade dos atributos inerentes a proteção ambiental ora instituída, e que estejam de acordo com o Plano de Manejo da APA – Área de Proteção Ambiental.

§2º. Para a instalação de empreendimentos ou atividades enquadradas como geradoras de impacto ambiental regional, o licenciamento também se dará a nível de Estado, ou seus conveniados, de acordo com a legislação vigente, sendo que para os empreendimentos de significativo risco de impacto ambiental, o requerente deverá apresentar Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.”(NR).

Art.3º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 4º - Revogam-se as disposições em contrário, em especial os artigos 2º e 5º da Lei Municipal nº 263/96, de 04 de janeiro de 1996.

Cruz Alta, em 28 de fevereiro de 2007.

VILSON ROBERTO BASTOS DOS SANTOS
PREFEITO MUNICIPAL

Registre-se e Publique-se.

RUDIMAR SCHNEIDER
SECRETÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO