

MIRTZ ORIGE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA PAISAGEM:
DA FERROVIA À AVENIDA CENTENÁRIO
EM CRICIÚMA-SC**

FLORIANÓPOLIS, 2011.

Catologação na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina



Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

**MONITORAMENTO DA PAISAGEM:
DA FERROVIA À AVENIDA CENTENÁRIO
EM CRICIÚMA-SC**

Dissertação apresentada, na Área de Concentração Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. CARLOS LOCH.

FLORIANÓPOLIS, 2011.

DEDICO

Aos meus filhos Júlia e Danilo.

AGRADECIMENTOS

Á Deus que me deu saúde e me guiou pelos melhores caminhos.

Á minha família, mãe pelo zelo que sempre teve comigo e com meus filhos, às minhas irmãs Suzi e Alim pelo incentivo.

Ao meu pai “in memoriam” pelo exemplo de coragem e persistência em suas metas.

Ao meu grande amor Tadeu, companheiro de todas as horas, que tive a sorte de conhecer.

Ao prof. Carlos, pela orientação, com sua valiosa experiência, sua sabedoria e aconselhamento oportuno sobre as etapas desta dissertação, deu-me a sua confiança, generosidade e amizade.

À Universidade Federal de Santa Catarina, e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil pela estrutura disponibilizada;

Ao Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, do Ministério da Educação pelo incentivo financeiro a pesquisa;

Ao LabFSG da Universidade Federal de Santa Catarina pelos materiais e equipamentos disponibilizados durante o período de realização da pesquisa.

Aos professores da Pós Graduação da Engenharia Civil-UFSC em especial Prof. Jurgen e Prof. Jucilei.

Aos colegas do LabFSG em especial: Priscila Krambeck Braun, Yuzi Rosenfeldt, Manuela Paz e Nerilson Almeida Jr.

Ao Arquivo Histórico de Criciúma, em especial a Lisiani Potrikus.

Ao museu da ferrovia, em especial a Ingrid pelas informações.

Ao IPAT pela disponibilização de materiais e dados.

À Prefeitura Municipal de Criciúma por todo apoio durante a pesquisa.

MUITO OBRIGADA A TODOS.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	29
1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	30
1.2 DELIMITAÇÃO DA PEQUISA	31
1.3 PROBLEMA DA PESQUISA	31
1.4 OBJETIVOS.....	32
1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA	33
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	35
1.1 PAISAGEM URBANA	35
1.2 PLANEJAMENTO AMBIENTAL E URBANO.....	37
1.3 FOTOGRAFIAS AÉREAS	41
1.4 FOTOINTERPRETAÇÃO	43
1.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	44
3. MATERIAIS E METODOLOGIA DA PESQUISA	47
3.1 MATERIAIS UTILIZADOS	47
3.2 ROTEIRO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	48
3.3 METODOLOGIA DA PESQUISA	50
3.3.1 MÉTODO PARA CRIAÇÃO DO BANCO DE DADOS (OU BASE DE DADOS) A PARTIR DA TRANSFORMAÇÃO DO ARQUIVO DWG EM ARQUIVOS SHAPEFILE.	51
3.3.2 MÉTODO PARA TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS ENTRE REFERENCIAIS GEODÉSICOS: SAD69 E SIRGAS2000.....	53
3.3.3 MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS.....	53
3.3.4 MÉTODO PARA GEORREFERENCIAMENTO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS	58
3.3.5 MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DOS MOSAICOS.....	59
3.3.6 MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE USO DO SOLO UTILIZANDO INTERPRETAÇÃO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS.....	60
3.3.7 MÉTODO PARA CARACTERIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO CENÁRIO URBANO UTILIZANDO FOTOINTERPRETAÇÃO DE FOTOGRAFIAS TERRESTRES	62
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	65
4.1 BREVE HISTÓRIA DO MUNICÍPIO.....	65
4.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ESPACIAL	67
4.2.1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	67

4.2.2. MALHA FERROVIÁRIA	70
4.2.3. MALHA RODOVIÁRIA	73
4.2.4. HIDROGRAFIA	76
4.2.5. ALTIMETRIA	80
4.2.5. MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT).....	82
4.2.6. SISTEMA FERROVIÁRIO MUNICIPAL.....	84
4.2.7. SISTEMA VIÁRIO MUNICIPAL	86
4.2.8. ESTRUTURA FUNDIÁRIA.....	88
4.2.9. BAIRROS	89
4.2.10. SUPERFÍCIE TERRITORIAL.....	91
4.2.11. CLIMA, PRECIPITAÇÃO, VENTOS E VEGETAÇÃO	93
4.2.12. SOLOS	94
4.2.13. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	96
4.3 MARCOS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	96
4.4 EVOLUÇÃO POPULACIONAL	97
5. ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES ANTRÓPICA DA PAISAGEM	98
5.1 DA ORIGEM AO PRIMEIRO VOO AEROFOTOGRAMÉTRICO.....	98
5.1.1 A ORIGEM DO MUNICÍPIO	98
5.1.2 A ORIGEM DOS SEUS BENS CULTURAIS	100
5.1.3 EVOLUÇÃO DOS EIXOS COLONIAIS	107
5.1.4 A FERROVIA COMO UM EIXO ESTRUTURAL	113
5.2 ANÁLISE DO USO DO SOLO EM 1956	117
5.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	117
5.2.2 A EXPANSÃO URBANA.....	120
5.2.3 A FERROVIA COMO BARREIRA AO CRESCIMENTO URBANO.....	121
5.2.4 O ENTRONCAMENTO FERROVIÁRIO	124
5.3 ANÁLISE DO USO DO SOLO EM 1978.	127
5.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	127
5.3.2. A FERROVIA.....	129
5.3.4. A EXPANSÃO URBANA.....	138
5.3.5. A ALTERAÇÃO NO ENTRONCAMENTO FERROVIÁRIO	141
5.4 ANÁLISE DO USO DO SOLO EM 2001.	143
5.4.1 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	143
5.4.2 A EXPANSÃO URBANA.....	145
5.4.3 NOVAS MELHORIAS URBANÍSTICAS.....	146

5.4.4 O TERMINAL DE TRANSPORTE COLETIVO INTEGRADO	147
5.4.5 O CORREDOR EXCLUSIVO DE ÔNIBUS	148
5.4.6 AS GALERIAS SUBTERRÂNEAS	150
5.4.7 FAVELIZAÇÃO NO ENTRONCAMENTO FERROVIÁRIO	154
5.5 ANÁLISE DO USO DO SOLO EM 2006.....	156
5.5.1 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	156
5.5.2 A EXPANSÃO URBANA	158
5.5.3 AS AÇÕES COM PREJUÍZO À PAISAGEM	159
5.5.3.1 O PLANO MASSA	159
5.5.4 CANALIZAÇÃO DO RIO CRICIÚMA	162
5.5.5 A POBREZA NO ENTRONCAMENTO	164
5.5.6 FRAGILIDADE DO NOVO PLANO DIRETOR.....	167
5.5.7 A HERANÇA CULTURAL	170
CONCLUSÃO	174
QUANTO À METODOLOGIA UTILIZADA PARA O MONITORAMENTO DA PAISAGEM	175
QUANTO AOS EIXOS COLONIAIS E SUA INFLUÊNCIA NA OCUPAÇÃO URBANA	176
QUANTO A FERROVIA E SUA INFLUÊNCIA NA EXPANSÃO URBANA	176
QUANTO AOS BENS CULTURAIS NO RESGATE DA HISTÓRIA DO MUNICÍPIO	177
QUANTO ÀS MELHORIAS URBANÍSTICAS PROVENIENTES DE INTERVENÇÕES DO PODER MUNICIPAL.....	177
CONSIDERAÇÕES FINAIS	179
RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	179
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Capim Cresciúma plantado no jardim da Praça Nereu Ramos.....	65
Figura 2- Monumento Símbolo das Etnias colonizadoras localizado no Paço Municipal na seguinte ordem descendente: Italianos, Poloneses, Portugueses, Alemães e Africanos.	67
Figura 3- Vista Aérea em 2009 do Município de Criciúma.	68
Figura 4-- Mapa de Localização Geográfica do Município de Criciúma, na Microrregião, no Estado e no País.	69
Figura 5-Fig.4.5-Mapa da malha Ferroviária. Fonte IPAT/UNESC.	71
Figura 6-Trem movido a diesel da FTC em 2009.	72
Figura 7- Mapa das Rodovias Municipais, Estaduais e Federal.....	75
Figura 8- Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Criciúma.	77
Figura 9-Mapa da Hidrografia do Município de Criciúma, destaque para o Rio Sangão e Rio Criciúma.	79
Figura 10- Mapa da Altimetria do Município de Criciúma. Fonte: PMC, 2001.	81
Figura 11- Modelo Digital do Terreno- MDT do Município de Criciúma.	83
Figura 12- Mapa do Sistema Ferroviário Municipal, destaque FCT e antigo leito.....	85
Figura 13- Mapa do Sistema Viário Municipal.....	87

Figura 14-Mapa de divisão das colônias, executado no fim do século XIX pela CIA METROPOLITANA DE COLONIZAÇÃO, com destaque para o antigo leito da FDTC e atual Avenida Centenário.	88
Figura 15-Vila Operária no Bairro Próspera em 1950.....	89
Figura 16- Mapa dos Bairros do Município de Criciúma.	90
Figura 17-Mapa da Área Urbana e Área Rural do Município de Criciúma.	92
Figura 18- Mapa de solos do Município de Criciúma adaptado CIRAM/EPAGRI, compilado do Mapa de solos Santa Catarina. EMBRAPA. (2001)	95
Figura 19- Mapa da estrutura fundiária do município de Criciúma a partir 1880, com destaque para os eixos de ocupação antrópica e o traçado do leito da ferrovia.	99
Figura 20- Praça Nereu Ramos na década de 1910.	100
Figura 21-Igreja católica São José em 1910. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.....	101
Figura 22-Igreja São José em 1930.	102
Figura 23- Igreja São José na década de 1940.....	103
Figura 24- Igreja São José na década de 1950.....	103
Figura 25- Sobrado na década de 1930, substituído pela “Casa da Cultura”. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	104
Figura 26- Casa da cultura em 2010. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	105

Figura 27- Rua João Pessoa localizada ao lado da Praça Nereu Ramos na década de 1920.	106
Figura 28- Casa do Encarregado dos Agentes ferroviários na década de 1970.	107
Figura 29- Praça Nereu Ramos no final da década de 1920.	108
Figura 30- Praça Nereu Ramos na metade da década de 1930. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	109
Figura 31-Primeira Estação Ferroviária Central em 1923, quando foi aberto o tráfego provisório para passageiros. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	110
Figura 32- Rua João Zanette “Rua da Estação” na década de 1940. Ao fundo a Igreja São José Fonte: Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	111
Figura 33- Fotografia área tomada em 1956. Destaque Eixos Norte/Sul e Leste/Oeste, Praça Nereu Ramos e EFDTC.	112
Figura 34-Vista aérea do centro de Criciúma na década de 1950, com destaque para os três eixos.	113
Figura 35-Vista do pátio da Estação Central inaugurada em 1919, cercada de montes de carvão para serem embarcados.	114
Figura 36- Segunda Estação Ferroviária Central inaugurada em 1954.	115
Figura 37- Passarela da estrada de ferro na década de 1950. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.	116
Figura 38-Fotografia aérea em 1956. Destaque para FDTC e Polígono de ocupação antrópica em 1956.	119

Figura 39- Vista parcial da vila operária na década de 1940, no atual Bairro Santa Bárbara.	120
Figura 40- Fotografia aérea em 1956. Destaque para as estradas coloniais, ferrovia e os limites dos bairros confrontantes com o Bairro Centro.	122
Figura 41- Recorte do mosaico das fotografias aéreas em 1956 com destaque para a FDTC, a Rua Cônego Anibal Di Francia e o Aeroporto Leoberto Leal.	125
Figura 42- Mapa dos bairros próximos ao entroncamento da ferrovia.	126
Figura 43- Fotografia área em 1978. Fonte DNPM. Destaque para Avenida Axial e Polígono de ocupação urbana antrópica.	128
Figura 44- Trem chegando ao município na década de 1970, conhecido como “Maria fumaça”.	129
Figura 45- Variante da Estrada de ferro e Passarela de ferro em 2009, deslocada da área central.	130
Figura 46- Casas dos Agentes ferroviários construídas na década de 1920 e demolidas no início da década de 1980.	131
Figura 47- Vista aérea da Avenida Axial em 1975, ainda sem iluminação e passeios, no canto inferior direito está a rodoviária, na parte superior da foto o Estádio de futebol, o colégio e ao fundo o morro do Céu anteriormente chamado Morro Casagrande.	133
Figura 48- Vista da Avenida Axial em 1977.	134
Figura 49- Terminal de transportes urbano Ângelo Guidi na Avenida Centenário na década de 1980.	135

Figura 50- Vista da Praça Maria da Silva Rodrigues na década de 1980, mesmo local onde encontravam-se as casas dos agentes ferroviários, retiradas em 1975.....	135
Figura 51- Vista da Prefeitura Municipal de Criciúma em 2009. .	136
Figura 52 - Vista geral da aérea do Paço Municipal em 1980, mesmo local do antigo aeroporto municipal.	137
Figura 53- Igreja São José na década de 1980.	138
Figura 54- Mapa dos bairros sobre a fotografia aérea em 1978, apresentando a efetiva ocupação.	140
Figura 55- Mosaico de fotografias aéreas em 1978 com destaque para a FDTC e o Aeroporto Leoberto Leal e Avenida Axial.	142
Figura 56-Fotografia área em 2001, destaque para Avenida Centenário e Polígono de ocupação antrópica.....	144
Figura 57- Área central com vista para o eixo colonial na década de 1980.....	145
Figura 58--Vista do Terminal Integrado de transporte coletivo de Criciúma em 2001, inaugurado em 1996, mesmo local das estações ferroviárias e antigo Terminal de transporte urbano.	146
Figura 59 - Vista interna do Terminal de Transporte Coletivo de Criciúma na área da plataforma de embarque junto às catracas.....	148
Figura 60-Vista do corredor exclusivo para ônibus em 2009 do Sistema de Transporte.	149
Figura 61-Vista do acesso à galeria subterrânea pela Rua João Zanette em 2009.	150

Figura 62-Acesso pela rampa à galeria subterrânea “ Túnel do Terminal Central” com acesso pela Rua João Zanette em 2010.....	151
Figura 63-Escadas da galeria subterrânea “Túnel do Terminal”para o acesso às plataformas de embarque e desembarque do Terminal Central.	152
Figura 64-Vista do acesso ao Terminal Central pela praça Maria da Silva Rodrigues.....	153
Figura 65-Galeria Lúcio Cavaler em 2009.	154
Figura 66-Fotografia Aérea em 2001. Destaque para o entroncamento, Avenida Centenário e Paço Municipal.....	155
Figura 67-Mosaico de fotografias aéreas em 2006, destaque para o polígono de ocupação antrópica e Avenida Centenário.....	157
Figura 68-Edificação construída cumprindo o art. 8 da lei 2436/89, sem as floreiras.	159
Figura 69.Edificações em 2010, construídas a partir do Plano Massa.	160
Figura 70-.Edificação construída após a revogação do Plano Massa, na Avenida Centenário.	161
Figura 71- Plano Urbanístico iniciado em 1953, aprovado em 1957 com restrições.	163
Figura 72-Ocupação das margens da ferrovia próximo ao entroncamento em 2009.....	165
Figura 73 - Mosaico de fotografias tomadas em 2006, com destaque para Avenida Centenário, FTC e Paço Municipal.	166

Figura 74 – Imagem de satélite em 2009 com destaque na cor verde para os lotes s/ edificações (vazios urbanos) e lotes com edificações (cor marfim) em 2009 na Área central do município de Criciúma.	167
Figura 75–Estacionamento rotativo, localizado na área central....	168
Figura 76- Área Central de Criciúma em 2009, com destaque para os parques de estacionamento e lotes baldios.	169
Figura 77- Gráfico explicativo das proporções.....	169
Figura 78 -Casa Londres em 2009. Fonte: Acervo autora.....	171
Figura 79- Casa do Agente erroviário e o truck que era o suporte do vagão.	172
Figura 80- Igreja São José em 2010, destaque para a vegetação densa com o Jacarandá e Guarapuvu em fase de fluorescência.....	172
Figura 81- Igreja São José em 2010.	173

LISTA DE SIGLAS

ARCGIS-Software de SIG do fabricante ESRI.

CTM- Cadastro Técnico Multifinalitário

GPS - Global System Satellite

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FDTC- Ferrovia Dona Teresa Cristina

FTC- Ferrovia Teresa Cristina

RFFSA- Rede Ferroviária Federal

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ONU - Organização das Nações Unidas

PD - Plano Diretor

SPU - Secretaria do Patrimônio da União

SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

UTM - Universal Transversa de Mercator

PMC- Prefeitura Municipal de Criciúma

GLOSSÁRIO

No contexto desta dissertação, os termos a seguir tem os seguintes significados:

Área de Estudo: Área que contém todo o território do município em estudo.

Bens Culturais: é o conjunto de todos os bens, materiais ou imateriais, que, pelo seu valor próprio são relevantes para a identidade da cultura de um povo.

Georreferenciamento: uma imagem, um mapa ou qualquer forma de informação geográfica é tornar suas coordenadas conhecidas num dado sistema de referência.

Mosaico de fotografias aéreas: montagem de fotografias aéreas georreferenciadas.

Ocupação Antrópica: é a ocupação de áreas terrestres pelo Homem e a decorrente exploração dos recursos naturais, segundo suas necessidades e as atividades.

Banco de dados (ou base de dados): é um conjunto de registros dispostos em estrutura regular que possibilita a reorganização dos mesmos e produção de informação. Um banco de dados normalmente agrupa registros utilizáveis para um mesmo fim. Um banco de dados é usualmente mantido e acessado por meio de um software conhecido como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Normalmente um SGBD adota um modelo de dados, de forma pura, reduzida ou estendida.

Base Cartográfica: instrumento que representa através de símbolos gráficos os elementos da superfície terrestre na forma de mapas utilizando um sistema de projeção cartográfica que apresentam a realidade de um município.

Acurácia: Exatidão de uma operação. Propriedade de uma grandeza física que foi obtida por processos ou por instrumentos isentos de erros.

Shapefile: é um formato de vetor digital que “estoca” um conjunto de coordenadas geométricas e informações associadas atribuídas a uma característica espacial. Trata-se de uma coleção de arquivos com funções específicas que são:

Shx: índice que permite realizar buscas rápidas.

Shp : a própria geometria

Sbx e Sbn: índice espacial das feições.

Prj : arquivo que descreve a projeção utilizada.

Dbf : contém tabela de Atributos e utiliza o formato dBASE.

RESUMO

O município de Criciúma teve crescimento urbano diferenciado em relação aos municípios vizinhos e mesmo ocorrendo de forma não planejada se tornou um dos principais pólos econômicos do Estado. A vocação mineral impulsionou a abertura de muitas minas, fortalecendo o carvão como uma importante atividade para a Região Sul. Tendo em vista a poluição aliada à riqueza gerada no município, começou a partir da segunda metade da década de 1960, se ter preocupação com a imagem da cidade. Resultando na remoção da ferrovia da área central com o intuito de melhorar o aspecto geral da cidade, eliminando os vestígios do passado para lançar-se ao futuro. O poder municipal utilizou a área remanescente da ferrovia, sendo uma área pública federal, que pertencia ao governo federal, introduziu melhorias urbanas. Com isso, incrementou a infra estrutura urbana com a implantação da maior avenida da cidade que é estruturadora do sistema viário municipal. Neste contexto, a ocupação antrópica, concentrada na área central, gerou impacto no meio ambiente com a pressão exercida sobre o ambiente, pela exploração humana direta dos recursos naturais e tem ocasionado inúmeras alterações na paisagem que põem em risco o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida. A fotointerpretação é uma das soluções precisas e eficazes de diagnóstico, pois permite a viabilização do monitoramento da paisagem e gerenciamento ao longo do tempo, do efeito da ação antrópica sobre a natureza que pode prevenir ou diminuir o risco de degradação ambiental. A identificação deste efeito se tornou necessária para a definição de prioridades quanto à atuação e implantação de ações públicas. Desta forma, esta dissertação tem como **objetivo** fazer o monitoramento da Paisagem da ferrovia à Avenida Centenária a partir da caracterização física e espacial e da análise das transformações antrópica da paisagem para auxiliar o estabelecimento de diretrizes de planejamento e gestão urbana. Sendo a **metodologia** desta pesquisa científica, fundamentada na análise sistêmica das informações baseadas na cartografia temática, que resultou primeiramente na criação do banco de dados. Compreendida também por procedimentos metodológicos de interpretação de imagens aéreas e terrestres com análise repetitiva e atualização das mudanças na paisagem. Estes procedimentos são utilizados como ferramentas para a obtenção da análise do uso do solo a partir das fotografias aéreas tomadas em 1956, 1978, 2001 e 2006 que compõe a área em estudo. A fotointerpretação mostrou-se eficiente a partir de uma leitura dinâmica do ambiente urbano, inserido no entendimento do processo de ocupação que norteou o desenvolvimento e a apropriação do território e de seus recursos naturais. Contudo, a construção de cenários com dados necessários para produzir a informação quantitativa conduziu a análise dos recursos e avaliação, de modo a prover informações para o planejamento como contribuição multidisciplinar de urbanismo e a tomada de decisão.

Palavras chave: Monitoramento da Paisagem, Fotointerpretação, Planejamento Urbano, Geoprocessamento.

ABSTRACT

The municipality of Criciúma had differentiated urban growth in relation to neighboring municipalities and even occurring in an unplanned way became one of the main economic centers of the state. The mineral vocation prompted the opening of many mines, strengthening coal as an important activity for the Southern Region. In view of pollution coupled with the wealth generated in the city, began the second half of the 1960s, having concern for image of the city. Resulting in the removal of the central area of the railroad in order to improve the general appearance of the city, eliminating the vestiges of the past to launch into the future. The municipal government used the remnants of the railroad, being a federal public area, which belonged to the federal government introduced urban improvements. Thus, increased urban infrastructure with the deployment of the largest avenue of the city that is structuring the municipal road system. In this context, human occupation, concentrated in the central area, impact on the environment generated by the pressure exerted on the environment, for direct human exploitation of natural resources and has caused numerous changes in the landscape that jeopardize the environmental balance and quality of life. The photo-interpretation of the solutions is an accurate diagnosis and effective because it allows the viability of the monitoring and management of the landscape over time, the effect of anthropogenic nature that can prevent or reduce the risk of environmental degradation. The identification of this effect became necessary to define priorities for the ministry and implementation of public actions. Thus, this work aims to make the monitoring of Landscape Centenário Avenue to the railroad from the physical and spatial characterization and analysis of anthropogenic transformations of the landscape to assist the establishment of guidelines for urban planning and management. As the methodology of scientific research, based on systemic analysis of information based on thematic mapping, which resulted in the creation of the first database. Understood also by methodological procedures of interpretation of aerial and terrestrial analysis and update of repetitive changes in the landscape. These procedures are used as tools to obtain the analysis of land use from aerial photographs taken in 1956, 1978, 2001e 2006 that comprises the study area. The photo interpretation proved to be efficient from a dynamic reading of the urban environment, inserted in understanding the settlement process that guided the development and ownership of the territory and its natural resources. However, the construction of scenarios with data needed to produce quantitative information led the analysis and evaluation of resources in order to provide information for planning as a contribution of multidisciplinary planning and decision making.

Keywords: Monitoring of Landscape, Photo Interpretation, Urban Planning, Geographic Information Systems.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

A ocupação da Região Sul do Brasil, um território rico em belas paisagens e de clima subtropical, ocorreu com a chegada dos imigrantes europeus que se motivaram com a expectativa de um futuro melhor além dos limites de suas nações.

Ainda no início de sua formação, os municípios Sul Catarinenses interromperam suas vocações agrícolas a partir da descoberta do carvão mineral em seus territórios, no final do século XIX.

A vocação mineral impulsionou a abertura de muitas minas, fortalecendo o carvão como uma importante atividade para a Região Sul. Por causa da dinamização econômica proporcionada pela exploração do carvão mineral e sua crescente importância, evidenciada a partir da década de 1940 e fortalecida com a crise do petróleo, Criciúma passou a experimentar uma realidade vivenciada também pelos municípios vizinhos.

Muitas décadas de exploração sem considerar os códigos da mineração enquadraram a Região Sul de Santa Catarina como a 14ª Área Crítica Nacional para efeito de controle da poluição gerada pelas atividades de extração, beneficiamento e usos do carvão mineral.

O município de Criciúma teve crescimento urbano diferenciado em relação aos municípios vizinhos e mesmo ocorrendo de forma não planejada se tornou um dos principais pólos econômicos do Estado. Tendo em vista a poluição aliada à riqueza gerada no município, começou a se ter preocupação com a imagem da cidade na segunda metade da década de 1960 e a idéia de modernidade passou a ser promessa de campanha eleitoral.

Resultando na remoção da ferrovia da área central com a intenção de melhorar o aspecto geral da cidade, não deixando vestígios do passado e lançar-se ao futuro. O poder municipal utilizou a área remanescente da ferrovia, sendo uma área pública federal, devido esta pertencer ao governo federal, aproveitou para introduzir melhorias urbanas. Incrementou a infraestrutura urbana com a implantação da maior avenida da cidade que é estruturadora do sistema viário municipal.

Esta intervenção transformou a vida da população cricumense e alterou significativamente a sua paisagem urbana.

As fotografias aéreas aliadas às fotografias terrestres históricas utilizadas neste trabalho viabilizaram o resgate do passado e possibilitou a compreensão do cenário urbano presente.

Aliado às técnicas de fotointerpretação o uso do software ARCGIS fomentou o desenvolvimento dos meios para a aquisição, processamento, integração e saídas de dados referenciados espacialmente.

O Sistema de Informação Geográfica acrescentou uma nova grandeza para o levantamento e integração de informações ambientais e urbanas, se constituindo como ferramentas importantes para o planejamento e gestão ambiental e urbana.

Nesse sentido, esta pesquisa incorpora a realidade de Criciúma, onde é se apresenta a dinâmica da economia-natureza e sociedade na dimensão prática, aponta alternativas e possibilidades para o redirecionamento desta realidade e para o planejamento do desenvolvimento sustentável do município.

1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A falta de conhecimento do impacto causado pelas atividades humanas sobre a área urbana vem apresentando uma série de efeitos colaterais como, por exemplo, o esgotamento dos recursos naturais e as inúmeras alterações de paisagem cada vez mais frequentes e inevitáveis.

A observação do desenvolvimento de paisagens urbanas no tempo é um importante pré-requisito para entender os processos que estão ocorrendo e para o prognóstico de tendências futuras para o cenário urbano de Criciúma.

O monitoramento da paisagem do município de Criciúma é fator primordial no planejamento racional de uso do solo urbano em função da velocidade de ocupação do seu espaço físico. É um importante instrumento construído a partir da necessidade de planejar o desenvolvimento da cidade com uma visão mais ampla e orientada de crescimento.

Esta pesquisa científica, que considera o déficit de informação a cerca de análise do geral ao particular do cenário urbano, pretende oferecer subsídios às propostas de estratégias de ocupação, preservação e valorização da cidade.

Considerando que o planejamento municipal não tem a tradição de acompanhamento ao longo do tempo das transformações ocorridas no cenário urbano, esta pesquisa científica almeja contribuir para o planejamento urbano e ambiental de Criciúma.

Faz-se necessária a utilização de ferramentas para diagnóstico, monitoramento e gerenciamento ao longo do tempo, do efeito da ação antrópica sobre o ambiente de modo a planejar a Paisagem urbana prevenindo ou diminuindo o risco de degradação ambiental.

Assim sendo, justifica-se esta pesquisa que possibilitará o avanço das reflexões acerca dos problemas ambientais e transformações da Paisagem Urbana e suas possíveis soluções.

1.2 DELIMITAÇÃO DA PEQUISA

A pesquisa está limitada a estudar a transformação da paisagem urbana influenciada pela implantação e remoção da ferrovia localizada na área central de Criciúma.

O estabelecimento dos limites extencionais da pesquisa está fundamentado em uma ferramenta aliada ao SIG o qual tem possibilidades de proporcionar avanços no conhecimento das realidades de sua área de atuação, buscando as fragilidades, potencialidades da área e trabalhando a partir das peculiaridades e condições locais.

1.3 PROBLEMA DA PESQUISA

O município de Criciúma teve avanços no quesito qualidade do meio ambiente urbano em relação à maioria das cidades brasileiras, que se desenvolveram entorno de ferrovias. Muitas destas cidades permanecem até os dias atuais com todos os conflitos gerados pelas ferrovias implantadas em suas áreas centrais, como exemplo pode-se citar o município de Jaraguá do Sul.

No entanto, a solução do problema do município de Criciúma nesta referida área, não contemplou ações de acompanhamento das transformações da Paisagem ocorridas com o crescimento urbano.

A ocupação desordenada do solo, principal evento da alteração da paisagem urbana, explora cada vez mais os recursos naturais alterando o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida.

Os “prejuízos” causados à Paisagem Urbana no Município de Criciúma, constitui o problema desta pesquisa.

Com a implantação da ferrovia na primeira década de 1900, a paisagem natural foi transformada e caracterizada como uma área de perigo e poluições sonoras e do meio físico implicando na desvalorização da terra. Havia o claro afastamento das edificações devido à poluição gerada pelo transporte de carvão e dos constantes perigos, como acidentes nos trilhos, com veículos e pedestres.

A mudança de ferrovia para avenida transformou a paisagem novamente, a partir da metade da década de 1970, caracterizando-a como uma área moderna, livre das poluições e riscos impostos pelo tipo de transporte, o trem de carga. A nova configuração muda também a forma de poluição e perigos, não os eliminando completamente, agora envolvendo automóveis, mas, implicando na valorização da terra no seu entorno e a conseqüente a aproximação das edificações.

Os investimentos imobiliários nesta área criaram uma demanda que é atendida pelo capital especulador, sem aparente responsabilidade ou preocupação com a criação de espaços que venham contribuir para uma melhor qualidade de vida da cidade e do meio ambiente urbano.

O crescimento urbano tem transformado profundamente a paisagem urbana de Criciúma, o espaço e as relações sociais.

Dentre estas e outras perguntas que certamente a sociedade pode fazer, este trabalho levanta as seguintes questões, baseada na justificativa e todos os problemas levantados:

Conhecer a dinâmica do crescimento de uma cidade com a utilização de ferramentas clássicas do cadastro técnico multifinalitário, com diagnósticos, monitoramento e registros históricos, pode contribuir para o planejamento da transformação da paisagem?

Respostas para estas questões tornam-se cada vez mais necessárias para o planejamento ambiental e urbano coerente com o seu grau de importância para o município.

Contudo, a disponibilização de um banco de dados é indispensável, num panorama de grande déficit informativo de modo a viabilizar futuros planejamentos.

1.4 OBJETIVOS

1. Objetivo Geral

Fazer o Monitoramento da Paisagem da Ferrovia à Avenida Centenário para auxiliar o Planejamento Ambiental e Urbano de Criciúma.

2. Objetivos Específicos

Tendo em vista o contexto apresentado, são objetivos específicos, de forma a alcançar o objetivo geral desta pesquisa na área de estudo:

- a) Fazer a Caracterização da Área de Estudo Física, Espacial e sócio econômica;

- b) Caracterizar a evolução histórica de ocupação antrópica e
- c) Analisar o uso do solo utilizando séries temporais de fotografias aéreas e fotografias terrestres históricas.

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta dissertação compreende cinco capítulos, que destacam as questões relacionadas com a pesquisa de planejamento ambiental e urbano contendo o monitoramento da paisagem da Ferrovia à Avenida Centenário, que são os seguintes:

O conteúdo do **Capítulo 1** inicia-se com a introdução que apresenta a pesquisa científica dentro do seu contexto possibilitando assim, que se tenha uma idéia global do que trata o desenvolvimento da mesma.

Na justificativa é feita a contextualização de forma sucinta do tema da pesquisa identificando a relevância da pesquisa, sua pertinência e a necessidade de ser feita.

A delimitação é indicada pela abrangência do estudo, estabelecendo os limites extencionais. O problema mostra o contexto no qual o problema esta inserido. São apresentados também os objetivos e a estrutura da pesquisa.

O **Capítulo 2** tratará do referencial teórico-metodológico, vista a especificidade de análises que foram realizadas nos capítulos posteriores. A seqüência de conceitos que estão vistos na fundamentação teórica será vinculada à importância dos mesmos como suportes metodológico da pesquisa. O conteúdo do segundo capítulo é definido em função da necessidade de embasamento científico da pesquisa por ser indispensável para sua compreensão.

O **Capítulo 3** têm como parte integrante os materiais e os métodos, contendo uma lista dos materiais e equipamentos utilizados e o roteiro metodológico da pesquisa. O método é abordado apresentando os procedimentos detalhados, necessários para a concretização desta pesquisa científica.

No **Capítulo 4** é apresentada a área de estudo em relação ao município, estado e país. Faz parte deste capítulo a breve história do município, a caracterização física, espacial e sócio econômica do município.

No **Capítulo 5** é apresentada a análise das transformações antrópica da paisagem a partir da caracterização da evolução histórica de ocupação urbana no Município de Criciúma.

As Conclusões, Considerações Finais, Recomendações para pesquisas futuras, as Referências Bibliográficas e o Glossário também fazem parte da estrutura da pesquisa.

CAPÍTULO 2

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica surgiu a necessidade de embasamento científico e foram contextualizados os seguintes temas:

Paisagem Urbana, Planejamento Urbano e Ambiental, Fotografias aéreas, Fotointerpretação, SIG e Geoprocessamento.

1.1 PAISAGEM URBANA

A paisagem faz parte do dia a dia de todas as pessoas e é constituída não somente por partes visíveis, mas, também principalmente por partes que não são visíveis. Para compreender o que parece intangível, o que está nos bastidores, o estudo da paisagem surge como uma dimensão multifocal.

Para LOCH, 2000 a paisagem é:

Tudo aquilo que está no domínio do visível, não somente o volume, mas as cores, os movimentos e a cultura. Conjugada com o espaço expressa a dinâmica da sociedade, de modo funcional e unitário, representada por um mosaico de relações, formas, funções e sentidos.

Cada paisagem tem sua própria assinatura e entender a composição desse mosaico é o maior desafio. A sucessão das alternâncias climáticas imprimiu na paisagem, de forma cíclica, as características próprias de cada época, passíveis de serem identificadas na morfologia.

Para CULLEN, 2007, a paisagem urbana é:

É um conceito que exprime a arte de tornar coerente e organizado, visualmente, o emaranhado de edifícios, ruas e espaços que constituem o ambiente urbano.

A compreensão da estrutura e origem das paisagens necessita de abordagem interdisciplinar objetiva, considerando seu desenvolvimento no espaço e no tempo.

A globalização pode ser uma ameaça quando significa massificação cultural e se faz acompanhar de formas de organização territorial que não respeitam a identidade dos territórios e das paisagens.

Neste aspecto afirma FADIGAS, 2007 que:

O reconhecimento da paisagem como categoria cultural é, por este fato, essencial para garantir a

sua estabilidade e evolução sem rupturas ambientais ou sociais.

Duas são as paisagens, a natural existente e a humanizada construída. O ambiente urbano é tanto paisagem quanto natural. E o ambiente degradado também o é, da mesma forma que aquele que se preservou, com suas feições naturais, ou que se reconstituiu segundo as necessidades humanas.

Segundo IMPUR, 2009, a concepção de paisagem urbana considera:

Paisagem Urbana é o conjunto de tudo que forma o espaço público urbano tais como: ruas, calçadas, praças, equipamentos, vegetação, rios, etc.

As demandas da cidade dentro da capacidade de oferta dos espaços, levando em conta fatores como a questão ambiental e o bem-estar da população.

Neste sentido, podemos entender que, a paisagem atual constitui não somente no somatório do resultado das sucessivas e variadas mudanças climáticas que ocorreram nas várias paisagens existentes, mas também representa seus efeitos acumulados no tempo e no espaço, portanto dependentes da história geológica e geográfica regional.

É necessário então, entender como funcionam e se processam as variações dos padrões de mudança da paisagem ao longo do tempo.

FADIGAS, 2007 complementam estes conceitos quando afirma que:

A paisagem assume-se como uma categoria cultural resultante de uma interpretação humana.

Sem presença humana não existe paisagem.

O mesmo autor afirma que, os vários objetos e espaços que encontramos na paisagem são definidos e reconhecidos pela forma, dimensões, cor (na qual pode se incluir a textura e brilho), modo como estão iluminados, distância a que se encontram do observador, e estado de repouso ou de movimento.

Para SANTOS, 2007, a Paisagem é:

Toda a parte que descortinamos, a partir de um ponto, como observadores, e que também podemos chamar, de panorama ou vista. É evidente que qualquer vista tem uma série de elementos que a definem como única, e que a diferencia de outras infinitas paisagens. A cada movimento em torno do seu eixo, o observador em 360 graus terá muitas vistas, novos elementos que somam e transformam o visual.

O monitoramento da Paisagem trata da observação do desenvolvimento de paisagens no tempo e é um importante pré-requisito para entender os processos que estão ocorrendo e para o prognóstico de tendências futuras.

Para tanto:

Dados atuais do uso e cobertura do solo são necessários tanto como base na tomada de decisões para o planejamento de medidas relevantes de proteção à natureza, como também para o controle sobre o êxito de tais medidas. (LANG ET. AL, 2009) BRANDT, TRESS E TRESS (2000), citados por LANG, 2009 exigem a integração de aspectos socioeconômicos na descrição da mudança da paisagem.

Observações ambientais que ocorrem durante um longo tempo designamos observações constante ou seja, monitoramento. Observação “constante” por motivos metodológicos, não pode equivaler a uma observação “permanente” porém significa a análise repetitiva, em intervalos de tempo, da mudança de uma região, para a avaliação do seu desenvolvimento.

Observações constante, segundo BAYFIELD, 1997, é definida sucintamente como “Monitoring is record a change”(monitorar é gravar uma mudança). Trata-se, portanto, de registrar mudanças. O monitoramento implica de modo simplificado, a seguinte seqüência:

Num momento, os dados de um recorte de paisagem, de uma área definida, são levantados com uma metodologia predefinida. Num tempo posterior, repete-se o registro da mesma área.

Uma característica importante do monitoramento com base científica é a premissa de que a detecção e a interpretação feita a cada espaço de tempo sejam feitas com a mesma metodologia, e que os espaços temporais sejam aproximadamente iguais, porém não muito afastados entre si. Dessa forma deve-se possibilitar a detecção e o balanço das mudanças ocorridas, as quais por sua vez, entram nas tomadas de decisão de proteção a natureza ou apóiam outras tarefas do planejamento setorial.

1.2 PLANEJAMENTO AMBIENTAL E URBANO

O Planejamento ambiental e urbano é definido por processos e definições de ações com iniciativas capazes de influenciar os resultados

futuros. Este Planejamento é sempre um processo político. No entanto, ele é também um processo ordenado e sistemático de decisão, o que lhe confere uma conotação técnica e racional de formulação e suporte para as escolhas da sociedade. Para Buarque,2003:

O planejamento incorpora e combina uma dimensão política e uma dimensão técnica, constituindo, portanto, uma síntese técnico-política. Técnico, por ser ordenado e sistemático, por utilizar instrumentos de organização, sistematização e hierarquização das variáveis e informações sobre o objeto e os instrumentos de intervenção. Política, porque a decisão e a definição de objetivos passam por interesses ao futuro e negociações entre os atores sociais.

Nas últimas décadas, se consagrou, em alguns países, principalmente na Europa e América do Norte, o processo institucional do planejamento da paisagem, cujas etapas técnicas ou científicas passaram a exigir o desenvolvimento de estudos da paisagem, tomada na sua dimensão visual e territorial. Segundo FADIGAS, 2007:

O conhecimento do estado do ambiente e da sua evolução é uma base indispensável de atuação para o ordenamento sustentável do território e da paisagem nos territórios rurais e nos urbanos.

Também é enfatizada a importância desse estudo, relacionando-o à crescente demanda social pelos valores ambientais através das qualidades cênicas e naturalísticas da paisagem.

Segundo AMADO, 2009, O Plano Urbanístico de Lisboa abrange o perímetro urbano de Lisboa, sendo que este instrumento define:

A organização espacial no sentido de obter equilíbrio da composição urbanística e contém os seguintes elementos: Caracterização da área, Identificação das condicionantes legais, concepção do esquema de organização urbana e orientações para a execução.

Na questão ambiental somos diariamente confrontados com problemas graves de poluição, faltando o ar e o sol. Neste entendimento, são componentes ambientais naturais, o ar, a luz, a água, o solo vivo e o subsolo, a flora e a fauna. O que se pode afirmar que:

Estes dão forma ao conjunto de situações biofísicas com as quais se constrói a realidade territorial sobre a qual a ocupação humana dá expressão às diferentes formas de paisagem (FADIGAS, 2007).

E a realidade é que a ausência, ou um uso deficiente do planejamento, levou a que os arredores de quase todas as grandes cidades nos apareçam semeados das mais variadas e disformes construções, espalhadas a esmo, arruinando as mais belas paisagens.

Para IBF,2011, além da função paisagística, a arborização urbana proporciona benefícios à população como:

A Proteção contra ventos; b. Diminuição da poluição sonora; c. Absorção de parte dos raios solares; d. Sombreamento; e. Ambientação à pássaros; f. Absorção da poluição atmosférica, neutralizando os seus efeitos na população

Parece evidente que os bens escassos têm de ser administrados com muito maior prudência e sentido de equilíbrio que os bens abundantes, manda o simples bom senso que não desperdicemos tais bens, ou seja, que se planeje minimamente o território. Assim a arquitetura e o urbanismo não podem deixar de estarem sujeitos a qualquer forma de controle social. Não sendo, portanto a simples vontade de um arquiteto (invocando o direito da livre criação artística) ou a do proprietário de um terreno (invocando o princípio do direito de propriedade) razões suficientes para erigir uma construção.

As políticas de ocupação e uso do território são (ou deveriam ser) implementadas a partir de um planejamento. Logicamente, este planejamento é antecedido pelo reconhecimento, através de estudos específicos, das características físicas, ambientais e antrópica da área focada. Na verdade, estes estudos devem coexistir sempre, auxiliando na continua atualização do processo de planejamento.

A Constituição brasileira de 1988, em pleno processo de democratização da sociedade brasileira, expressa isso mesmo no seu artigo 225º:

”Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”.

O planejamento, qualquer que seja seu objeto, consiste na tentativa de racionalizar o processo de intervenção do homem sobre uma dada realidade, de modo a construir o resultado final desejado. Se de início há apenas a vontade (objetivo genérico), é necessário o exame da realidade (diagnóstico), a fim de auxiliar na definição de objetivos mais específicos e, especialmente, permitir a concepção do processo

transformador, coordenando-se ações e instrumentos necessários para a intervenção humana (estratégia). Neste contexto:

O plano, em visão mais ampla, é onde sistematicamente se reúnem, em um dado momento, todos esses elementos (diagnóstico, objetivo e estratégia), sendo mais tradicional, porém, associá-lo ao conjunto de decisões operacionais (estratégia). Qualquer que seja a visão, o plano é identificado como produto do planejamento.

A tarefa que cabe ao plano, essencialmente, é a de transformar o espaço geográfico, com seus elementos diversos e às vezes divergentes, em abrigo generoso, sede de uma vida digna para todos. A forma para empreendê-la, no entanto, deve ser encontrada em cada realidade, sem certezas pré-fabricadas.

A idéia do Plano Diretor existe no Brasil, pelo menos desde 1930. Neste ano foi publicado, o conhecido Plano Agache, elaborado por esse urbanista francês para a cidade do Rio de Janeiro.

O plano diretor é importante instrumento para o pleno desenvolvimento do município e para que a cidade e a propriedade cumpram mais satisfatoriamente suas funções sociais. É desejável que todos os municípios conheçam a sua realidade, que se dediquem a reduzir às desigualdades, a prevenir a degradação ambiental, a melhoria da qualidade de vida e a buscar o pleno desenvolvimento sustentável de suas potencialidades.

Para tanto o MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010 salienta que:

O primeiro passo em todos os municípios, é conhecer a estrutura fundiária e suas tendências de desenvolvimento. A partir desse conhecimento, cada município deve escolher- dentre os instrumentos previstos no Estatuto da Cidade- os que mais favoreçam a inclusão social, em cada município e em cada mercado local.

O Plano Diretor deve ser discutido e aprovado pela Câmara de vereadores e sancionado pelo prefeito de cada município. O resultado, formalizado como lei municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes executivo e legislativo.

O Plano diretor deve articular outros processos de planejamento já implementados no município e na região, como a Agenda 21, planos de bacia hidrográfica, zoneamento ecológico econômico, planos de preservação do patrimônio cultural, planos de desenvolvimento turístico sustentável, dentre outros.

O Estatuto da Cidade tem quatro dimensões principais, quais sejam:

Uma conceitual, que explicita o princípio constitucional central das funções sociais da propriedade e da cidade e os outros princípios determinantes da política urbana; uma instrumental, que cria uma série de instrumentos para materialização de tais princípios de política urbana; uma institucional, que estabelece mecanismos, processos e recursos para a gestão urbana; e, finalmente, uma dimensão de regularização fundiária dos assentamentos informais consolidados (FERNANDES, 2010).

O 2º artigo do Estatuto da Cidade define as diretrizes que devem ser seguidas pelo Município ao elaborar sua política urbana, todas elas voltadas para garantir cidades justas, em que todos, pobres e ricos, desfrutem dos benefícios da urbanização.

A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais quanto à ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: Para MONTANDON, 2010:

- a. a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b. a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c. o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
- d. a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
- e. a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f. a deterioração das áreas urbanizadas;
- g. a poluição e a degradação ambiental;

1.3 FOTOGRAFIAS AÉREAS

Segundo INFOPÉDIA (2011), em 1855, o francês Nadar patenteou a idéia de utilizar a fotografia aérea na cartografia, no entanto:

Somente três anos depois, e a partir de um balão em Paris, é que conseguiria realizar a primeira fotografia aérea. A fotografia aérea foi muito

utilizada durante a Grande Guerra Mundial, a maior parte das vezes para reconhecimento do território e como instrumento de guia para a artilharia. O próximo passo importante no campo da fotografia aérea foi a fotografia da Terra vista do espaço, registrada durante a exploração levada a cabo por russos e norte-americanos nos anos 50. Já durante os anos 70, o crescimento das consciências ecológicas e o interesse pela natureza levou a uma nova adesão a este tipo de fotografia.

Os dados de fotografias aéreas fornecem a oportunidade de “voltar ao tempo” para a comparação do que havia no passado com que existe no presente. Para LOCH (2000) o conteúdo de uma aerofoto é de fácil interpretação, pois apresenta uma aparência natural em relação à forma, tamanho e cor (filme colorido) dos alvos fotografados.

Dentre os produtos do sensoriamento remoto, o uso de fotografias aéreas verticais tornou-se frequente em projetos de levantamento, planejamento e uso do solo, principalmente porque substitui com vantagens outras bases cartográficas, além de apresentar riqueza de detalhes. Elimina-se assim, as dificuldades de acesso em determinadas áreas, proporcionando uma visão tridimensional, além de aumentar o rendimento e a precisão do mapeamento (WOLF, 1983).

Fotografia aérea é um termo muito abrangente. Uma fotografia tirada de cima de uma árvore ou uma tirada a partir de um satélite pode ser uma vista aérea. Um ponto de vista mais alto de um objeto pode mostrar detalhes impossíveis de serem observados do chão.

Segundo NOGUEIRA (2010), as fotografias aéreas são:

Uma poderosa ferramenta para os estudos sobre o território. Aplicações práticas como vigilância sobre uso do solo e morfologia de terrenos e paisagem são exemplos. Cartógrafos, planejadores, geógrafos, urbanistas, ambientalistas, entre outros, recorrem freqüentemente à fotografia aérea.

Segundo RICCI E PETRI (1965), o uso de fotografias aéreas como instrumento enriquecido do conhecimento humano nasceu da necessidade de mapear grandes áreas com economia de tempo e

recursos financeiros. A utilização dessa técnica teve início durante a 1ª guerra mundial e seus princípios foram largamente desenvolvidos em decorrência de dois grandes conflitos armados que flagelaram a humanidade. Na atualidade, a fotografia aérea tem sido usada intensivamente como um sensor remoto na identificação e mapeamento dos recursos naturais. Pelo potencial de utilização, as fotografias aéreas prestam-se como ferramenta de trabalho nas diversas áreas do conhecimento, tais como Geografia, Geologia, Hidrologia, Ecologia, dentre outras (GARCIA, 1982).

1.4 FOTOINTERPRETAÇÃO

Segundo WOLF, 1983, a fotointerpretação é definida pela Sociedade Americana de Fotogrametria como:

O ato de examinar e identificar objetos (ou situações) em fotografias aéreas (ou outros sensores) e determinar o seu significado. Sendo bastante importante à elaboração de mapas temáticos (Ex.: geomorfologia, vegetação, uso do solo, etc.).

Faz-se necessária a criação de soluções precisas e eficazes de diagnóstico, monitoramento e gerenciamento ao longo do tempo, do efeito da ação antrópica sobre a natureza de modo a prevenir ou diminuir o risco de degradação ambiental.

Para LOCH, 2008:

As fotos aéreas contêm detalhes gravados do terreno no momento de sua tomada. Um foto intérprete examina sistematicamente as fotos, podendo adicionar estudos de outros trabalhos, como por exemplo, de um mapa já existente.

A fotointerpretação difere na fotogrametria no que se refere ao tratamento do dado. Segundo SILVEIRA e LESSA 2011:

A fotogrametria está relacionada com a acurácia posicional e geométrica dos objetos, aspecto quantitativo, enquanto a fotointerpretação está relacionada com a significância do objeto, aspecto qualitativo.

Segundo SILVEIRA e LESSA (2011), na fotointerpretação, usam-se:

Elementos de reconhecimento, nos quais servem de fatores-guia no processo de reconhecimento e identificação dos alvos na superfície terrestre através de uma fotografia aérea ou imagem de satélite. Estes elementos básicos de leitura de uma fotografia ou imagem são os seguintes:

Tonalidade e cor; Forma e tamanho; Padrão;
Textura; Associação e Sombra.

1.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo ROCHA (2000), com o advento da informática na automação de processos, surgiu várias ferramentas levando o desenvolvimento da tecnologia de processamento de dados geográficos, denominada Geoprocessamento. Sendo que o Sistema de Informações Geográficas é um sistema computacional que trabalha com um número infinito de informações de cunho geográfico (FITZ,2008), ROCHA(2000) também conceitua o SIG como um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, processamento, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos.

Segundo NOGUEIRA (2010), as ferramentas SIG dispõem de:

Mecanismos para corrigir as distorções radiais das fotografias, estas podem ser uma importante e nunca negligenciável fonte de informação para projetos, especialmente aqueles que requerem informação espacial do mesmo lugar ao longo de períodos de tempo.

O uso de tecnologias de manipulação de informações geográficas (SIG) tem sido empregado com êxito, no estudo de uso e ocupação do solo e é destacado com a seguinte citação:

A demonstração e a representação de possíveis desenvolvimentos com a ajuda de um SIG constituem uma importante base de comunicação e discussão. Especialmente nos modelos de planejamento participativo, que juntam todos os envolvidos, as diferentes técnicas baseadas em SIG.

Encontram aplicações em muitas partes da Terra. (WEINER; HARRIS; CRAIG, 2002)

Apesar de os fundamentos culturais nos quais ocorre o planejamento participativo praticamente não serem comparáveis, e o seu potencial decerto precisar ser avaliado diferentemente. (BLASCKE, 2004b), o papel do SIG em processos de planejamento desse tipo é claro.

Trata-se das possibilidades da representação flexível de cenários imagináveis com uma ferramenta de alta capacidade e adaptável, relacionada ao espaço.

A formação de modelos e a simulação podem, a partir do seu potencial, constituir uma base essencial em processos de planejamento e de tomadas de decisão. Na medida em que ressaltam e visualizam relações que, em parte, são tão complexas que só raramente são registradas em sua totalidade pelos tomadores de decisões e pelas pessoas envolvidas.

Segundo FITZ, 2008 e ROCHA, 2000, os bancos de dados georreferenciados são dados que estão associados a um sistema de coordenadas conhecido, servindo de base à gestão espacial e, conseqüentemente, solucionando problemas de determinada área da superfície terrestre, ou ainda, funcionam como um ambiente que permite a integração e a interação de dados referenciados espacialmente com vistas a produzir análises espaciais.

O SIG, essencialmente uma tecnologia de auxílio à tomada de decisões, aplicado como uma ferramenta de auxílio à gestão territorial, por apresentar-se multidisciplinar, tem sido cada vez mais utilizado pelas administrações públicas municipais.

SIG é um sistema que processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase a análises espaciais e modelagens de superfícies.

Algumas definições:

- "Um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georeferenciados" (Aronoff, 1989).
- "Conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real" (Burrough, 1986).
- "Um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas" (Cowen, 1988).
- "Um banco de dados indexados espacialmente, sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais" (Smith et al., 1987)

CAPÍTULO 3

3. MATERIAIS E METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 MATERIAIS UTILIZADOS

3.1.1. Bases cartográficas do Município de Criciúma

Base cartográfica vetorizada em meio analógico, georreferenciada executada em 1957 para o Plano Nacional do Carvão na escala 1: 10.000. Fonte: DNPM

Base cartográfica vetorizada em meio digital, georreferenciada executada em 2001 na escala 1:2.000. Fonte: PMC- Prefeitura Municipal de Criciúma.

3.1.2. Fotografias aéreas e terrestres

- a) Fotografias aéreas do vôo realizado em 1956 para o Plano Nacional de Carvão na escala 1:30.000 executado pela empresa Geofoto digitalizada em extensão “TIFF”. Fonte: DNPM
- b) Fotografias aéreas do vôo realizado em 1978, contratado pelo Governo de Santa Catarina na escala 1:25.000, executado pela empresa Geofoto digitalizada em extensão “TIFF”. Fonte: SEPLAN
- c) Fotografias aéreas do vôo realizado em 2001, contratado pelo Município de Criciúma executado pela empresa xxx em extensão “TIFF”. Fonte: PMC
- d) Fotografias aéreas do vôo realizado em 2006, contratado pelo Município de Criciúma na escala 1: 8.000 em extensão “TIFF”. Fonte: PMC

Fotografias terrestres tomadas em diferentes datas e adquiridas cópias no Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

3.1.3. Equipamentos

Máquina fotográfica digital 7 mega pixel e Estereoscópio de espelhos.

3.1.4. Dados IBGE

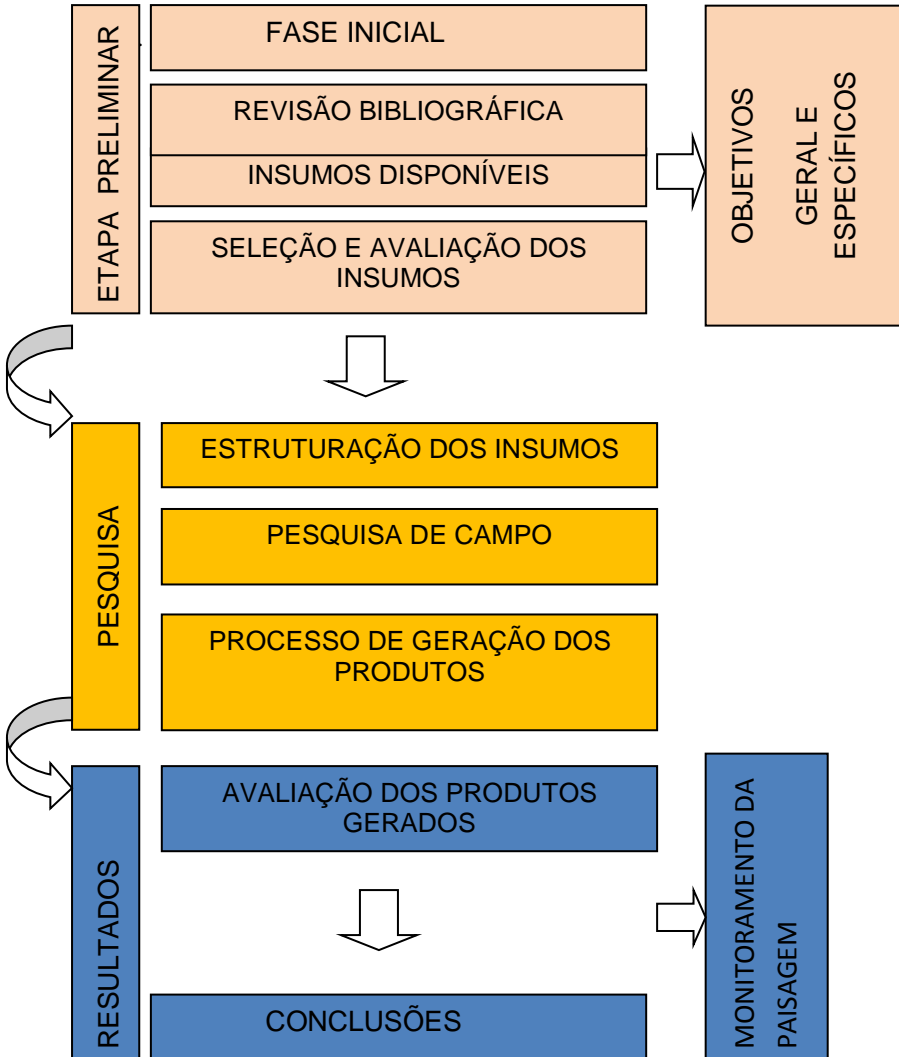
Dados textuais e tabelares do censo demográfico do IBGE e do Censo sócio-econômico.

3.1.5. Software e hardware

Autocad 2009, Arc gis 9.3, Word 2009, Excel 2009. Processador Intel core 2 duo E7400 2,83 Ghz HD 320 GB serial ATAI

3.2 Roteiro Metodológico da Pesquisa

Para metodologia adotada para esta pesquisa estão expostos no roteiro metodológico e configura-se em 3 etapas, de acordo com os seguintes procedimentos:



3.2.1 Etapa Preliminar

3.2.1.1 Fase Inicial

É atribuída a fase inicial a definição e delimitação do tema, os limites da área de estudo, definição dos Objetivos e Metodologia para Monitoramento da Paisagem. Fase de entendimento do problema da pesquisa e determinação dos objetivos específicos para que o objetivo geral fosse alcançado. Interface entre os diversos fatores relacionados à paisagem e ao planejamento ambiental e urbano.

a) Revisão bibliográfica

Fundamentação teórica e conceitual referente aos temas sobre Paisagem, Plano Diretor, SIG e Fotointerpretação. Aprimoramento do conhecimento teórico a nível nacional e internacional.

b) Insumos disponíveis

Coleta, Seleção, Análise e Avaliação dos insumos disponíveis: Bases cartográficas em meio digital, Mapas temáticos, Dados alfanuméricos, Fotografias Aéreas, Fotografias terrestres. Estes insumos serviram de suporte para organizar as metodologias necessárias para alcançar os objetivos.

c) Seleção e avaliação dos insumos

Seleção de fotografias aéreas e imagem de satélite e seleção de mapas da base cartográfica.

3.2.2 Pesquisa

a) Estruturação da base dos insumos

Para estruturação de dados na base cartográfica foi utilizado o software AutoCad Map e Arc Gis 9.3.

1. Mudança do Referencial Geodésico.
2. Transformação dos arquivos “dwg” da Base Cartográfica de 2001 em arquivos “shapefile”.
3. Criação de mosaicos da série histórica de fotografias aéreas.
4. Interpretação e análise do material cartográfico, das fotografias aéreas e imagem de satélite.

b) Processo de geração dos produtos

- a) Geração de mapas temáticos: Uso do solo em diferentes datas a partir das fotografias aéreas de 1956, 1978, 2001 e 2006.
- b) Mapas de caracterização física e espacial.
- c) Indicadores dos aspectos socioeconômicos.
- d) Mapas da análise das transformações antrópicas da paisagem.

a) Análise repetitiva por data e por período histórico.

Os procedimentos metodológicos para efetuar a análise repetitiva por data e por período histórico parte do uso da mesma classificação nas

diferentes datas e períodos, de modo a verificar as mudanças do uso do solo, com representação e sobreposições vetoriais, mensuração e apresentando a transformação da paisagem.

A análise repetitiva, utilizando a mesma classificação, trata da detecção, reconhecimento e identificação, análise ou delineamento e dedução dos mesmos objetos de estudo em 1956, 1978, 2001, 2006 e no período global 1880-2006.

3.2.3 Etapa final

- a) Avaliação dos produtos gerados;
- b) Avaliação e conferência dos mapas temáticos gerados;
- c) Avaliação das escalas dos mapas de todas as informações nele contidas relacionadas;
- d) Formatação final dos produtos gerados.
- e) Fase final da pesquisa onde foi analisado e confrontado cada etapa metodológica com os resultados alcançados e apresentado as conclusões e
- f) Redação final da dissertação.

3.3 Metodologia da Pesquisa

As metodologias de pesquisas para monitoramento da paisagem de forma a possibilitar o acompanhamento ao longo do tempo e registrar as mudanças significativas no cenário urbano, podem seguir as seguintes linhas: Análises a partir de gravações com instrumentos de mídia utilizando-se filmadora, obtendo-se os registros das principais alterações em diversos momentos, resultando em documentários visualizados e comentados. Análises a partir de maquetes físicas que retratem as diferentes realidades ao longo do tempo, Análises a partir da cartografia temática e Análises a partir da integração de todas as linhas citadas anteriormente.

As análises a partir de gravações foram inicialmente descartadas por inexistência das mesmas nos diferentes períodos determinantes. As análises de maquetes físicas inviabilizariam esta pesquisa devido à inexistência de uma equipe de execução das mesmas para posteriormente iniciar as análises.

Sendo a metodologia utilizada para o monitoramento da paisagem nesta pesquisa científica fundamentam-se na análise sistêmica das informações baseadas na cartografia temática.

A metodologia desta pesquisa trata do conjunto de métodos, que compreende etapas imprescindíveis a fim de alcançar os objetivos estabelecidos. Estas etapas são articuladas e dispostas em seqüência

ordenada e consistem em uma série de procedimentos detalhados que são apresentados na forma de passos.

De forma a possibilitar o acompanhamento ao longo do tempo e registrar as mudanças significativas no cenário urbano de Criciúma, optou-se primeiramente pela criação do banco de dados.

Para viabilização desta ação utilizou-se os insumos disponíveis e comumente subutilizados pela Prefeitura Municipal, mas, que apresentam grande número de informações consistentes.

Considerando as informações registradas em bases cartográficas vetorizadas, georreferenciadas e em diferentes datas e o conjunto de fotografias aéreas e terrestres que retratam a realidade do município em diversas escalas e datas, foram processadas utilizando diferentes métodos.

3.3.1 Método para Criação do Banco de Dados (ou base de dados) a partir da Transformação do arquivo dwg em arquivos shapefile.

O Banco de dados (ou base de dados) trata do conjunto de registros em diversos níveis de informações, dispostos em uma estrutura que possibilita a reorganização dos mesmos e a produção de informação. Este banco agrupa registros utilizáveis para a elaboração dos mapas temáticos da área de estudo.

Para a criação do banco de dados (ou base de dados) foi necessária a transformação do arquivo *dwg*, da base cartográfica em *shapefiles*.

Considera-se que *shapefile* é um formato de vetor digital que “estoca” um conjunto de coordenadas geométricas e informações associadas atribuídas a uma característica espacial. Trata-se de uma coleção de arquivos com funções específicas que são:

Shx: índice que permite realizar buscas rápidas.

Shp : a própria geometria

Sbx e Sbn: índice espacial das feições.

Prj : arquivo que descreve a projeção utilizada.

Dbf : contém tabela de Atributos e utiliza o formato dBASE.

Este banco de dados foi mantido e acessado por meio do *software* ARCGis, que contém um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), do tipo Access. Este utiliza o modelo relacional onde as estruturas têm a forma de tabelas, compostas de linhas, colunas e os dados alfanuméricos, os quais são relacionados aos dados vetoriais e de raster.

A base cartográfica do município de Criciúma disponível para esta pesquisa é do ano de 2001, em meio digital, na escala 1:2000,

georreferenciada em SAD 69, elaborada no *software* AUTOCAD, sendo um arquivo com extensão *dwg* em 185 pranchas. Executada pela restituição fotogramétrica a partir das fotografias aéreas de 2001, na escala de vôo 1: 8.000.

Primeiramente o arquivo completo foi montado no software AUTOCAD 2007. Esta montagem foi facilitada pelo fato das 185 pranchas já estarem georreferenciadas, utilizando as ferramentas do *modify* de colagem do AUTOCAD *Paste* e *Paste original coordinate*.

Em posse desta base totalmente montada foram executados os seguintes passos:

1º Passo: Foi adicionado ao ARCGis às camadas polilinhas *polyline* contendo as características do território.

2º Passo: Nas propriedades *Properties* e nos desenhos de *layers* *drawing layes*, desabilitaram-se todas as camadas *layers*.

3º Passo: Habilitou-se somente uma camada *layer*. Ex.: Curvas mestras, rios perenes, vias, etc.

4º Passo: Efetuou-se a limpeza da tabela de atributos ainda no *Layers Properts* no campo *Field* desabilitando todos os campos, deixando somente os três primeiros que são: *FID*, *Shape* e *Entity*.

5º Passo: Para transformação do arquivo com extensão *dwg* em arquivo *shapefile* com extensões *shx*, *shp* *sbx*, *sbn* *prj* e *dbf*, foi utilizado a função dados *Data* e *Export data* para exportar os dados e efetuar a mudança de extensão, adotando uma nova nomenclatura.

Estes cinco passos foram adotados para cada característica física existente na base cartográfica do município, pertinente aos mapas temáticos pré-definidos.

Neste SIG há dois grupos de dados utilizados, os dados espaciais (gráficos ou geográficos) que descrevem as características geográficas da superfície (forma e posição), que estão representados espacialmente, e os dados alfanuméricos (não espaciais ou descritivos) que descrevem os atributos destas características.

Os dados espaciais estão representados na forma vetorial e matricial (*raster*). Na classe vetorial, a representação de um elemento ou objeto é uma tentativa de reproduzi-lo o mais exatamente possível, sendo qualquer entidade ou elemento gráfico representado por ponto, linha ou polígono. Já a representação matricial consiste no uso de uma matriz com linhas e colunas na qual cada célula é denominada pixel. Ambas as estruturas apresentam um par de coordenadas para a sua representação.

3.3.2 Método para Transformação de coordenadas entre referenciais geodésicos: SAD69 e SIRGAS2000.

A Resolução do IBGE N° 1/2005 estabeleceu o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) - em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000) - como novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN).

Segundo esta resolução, se estabelece um período de transição não superior a dez anos, onde o SIRGAS2000 pode ser utilizado em paralelo com o SAD 69 para o SGB e com o SAD 69 e Córrego Alegre para o SCN.

O ProGrid, desenvolvido de modo a permitir a transformação de coordenadas entre os sistemas de referência oficiais em uso no Brasil, se vale de arquivos contendo uma grade de valores em latitude e longitude que permite a direta transformação entre o SAD69 e SIRGAS2000, seguindo o formato NTV2. Ressalta-se que o ProGrid utiliza os parâmetros constantes na Resolução do IBGE N° 1/2005, os quais foram estimados adotando-se um conjunto de 63 estações geodésicas pertencentes a Rede GPS do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

Neste sentido, as coordenadas de todos os dados vetoriais obtidos com o método anterior, isto é, no formato *shapefile* do município de Criciúma, que se encontravam no sistema de referência *South American Datum* (SAD-69), foram transformados para SIRGAS 2000, através do programa de transformação de coordenadas (ProGrid) do IBGE.

3.3.3 Método para Elaboração dos Mapas Temáticos.

A elaboração dos mapas temáticos considerou o conjunto das características físicas de todo o território e espacializados dentro dos limites do município de Criciúma e entorno considerando a microrregião e região sul.

Para viabilização desta elaboração utilizou-se o programa informático denominado ARCGis Desktop na versão 9.3, que constitui um sistema de informação geográfica.

Iniciou-se a elaboração destes mapas, a partir do Banco de Dados construído com os métodos anteriores.

Os procedimentos iniciais utilizados para elaboração de todos os mapas temáticos são os seguintes passos:

1º Passo: Na área de trabalho do programa informático e no modo *paper* foi selecionado o formato A4 modo paisagem;

2º Passo: Nas propriedades *Properts* selecionou-se o Sistema de Coordenadas *Predefined, Projected Coordinate System, UTM, Other GCS, SIRGAS2000 UTM Zone 22S*;

3º Passo: Adição ao ARCGis os shapefiles respectivos para cada mapa temático;

4º Passo: Alteração das cores de cada *shapefile* para melhor visualização utilizando convenções cartográficas;

5º Passo: Montar a legenda com as convenções cartográficas;

6º Passo: Adição da escala gráfica;

7º Passo: Inserção do norte.

8º Passo: Para formatação final do mapa, no modo *paper*, nas propriedades *Properts*, no Sistema Coordenadas *Coordinate system* os *grids* e um *new grid*, selecionando *Graticule: divides maps by meridians and parallels*. Sendo este o Sistema de coordenadas geográficas mais usado no meio científico por não haverem repetições no globo e as coordenadas apresentam-se em graus, minutos e segundos.

9º Passo: No mesmo mapa também é utilizado as coordenadas UTM, sendo este sistema mais utilizado para informação cadastral onde as coordenadas apresentam-se em metro facilitando a medição. Para isso *Measured Grid: divides map into a grid of map unit*. Para adequação das propriedades de letras e intervalos das coordenadas: no *reference system properts configure as labels e o interval* adotou-se o formato e tamanho das letras e intervalos mais apropriados à visualização.

10º Passo: Criação do selo contendo as seguintes informações: Fonte dos dados, Edição e Orientação.

Os mapas temáticos resultantes e provenientes da Base Cartográfica de 2001 são os mapas que evidenciam os recursos naturais e as principais infraestruturas estão subdivididos em:

a) Mapa das Bacias Hidrográficas

Para a elaboração deste mapa temático foram representadas as bacias hidrográficas existentes no município e destacada a bacia do Rio Criciúma por ser a mais densamente ocupada. As definições dos limites destas bacias foram adquiridas pelo “Plano de Saneamento do Município de Criciúma” e se encontravam em arquivo *dwg*. Sendo que, para elaboração deste mapa foram tomados todos os passos contidos nos itens 3.3.1 e 3.3.2., pois estes não se encontravam na base cartográfica municipal de 2001.

Além dos dez procedimentos iniciais partiu-se para os seguintes passos:

1º Passo: Adicionaram-se ao ARCGis, os seguintes *shapefiles*: Limite do município, bacia do Rio Linha Anta, Bacia do Rio do Cedro, Bacia

do Rio Quarta Linha e Baixo Sangão, Bacia do Rio Sangão, Bacia do Rio Criciúma e os Rios Perenes e Intermitentes.

Os *shapefiles* adicionados eram do tipo linha e foram transformados em polígonos da seguinte forma:

2º Passo: Na caixa de ferramentas *Arctoolbox* no gerenciamento de dados *Data management tools* utilizou-se a caixa de ferramenta relacionadas com Características *Features* e a ferramenta para transformar *Features to polygon*.

b) Mapa da Hidrografia

Para a elaboração deste mapa temático foram destacadas as camadas referentes aos rios perenes e os rios intermitentes. Entre os rios perenes foi destacado o Rio Sangão por ser o maior drenante do município e o Rio Criciúma pela contribuição dada ao primeiro, nascendo e se desenvolvendo na área urbanizada.

Além dos dez procedimentos iniciais partiu-se para os seguintes passos:

1º Passo: Adicionaram-se ao ARCGis os seguintes *shapefiles*: Limite do município, os rios perenes e os rios intermitentes, que apresentam cores aleatórias inicialmente quando adicionadas.

2º Passo: Foram alteradas as cores de cada *shapefile* para melhor visualização utilizando convenções cartográficas.

3º Passo: Foi criado o *shapefile* do Rio Sangão e outro para o Rio Criciúma a partir do *shapefile* dos rios perenes. Para isso, selecionou-se um rio por vez e efetuou-se a exportação utilizando a ferramenta *Data e Export Data* nominando os novos *shapefile* com seus respectivos nomes originais.

c) Mapa das Curvas de níveis

Para a elaboração deste mapa temático foram destacadas as camadas referentes às curvas mestras e as intermediárias.

Além dos dez procedimentos iniciais partiu-se para os seguintes passos:

1º Passo: Adicionaram-se ao ARCGis os seguintes *shapefiles*: Limite do município, *curvas_mestras* e *curvas_intermediárias*, que apresentam cores aleatórias inicialmente quando adicionadas.

2º Passo: Foram alteradas as cores de cada *shapefile* para melhor visualização utilizando convenções cartográficas.

d) MDT- Modelo Tridimensional do Terreno

Para a elaboração deste mapa temático foram utilizadas as camadas referentes às curvas mestras e as intermediárias.

Além dos dez procedimentos iniciais partiu-se para os seguintes passos:

1º Passo: Adicionaram-se ao ARCGis os seguintes *shapefiles*: Limite do município, curvas_mestras e curvas_intermediárias, e pontos_cotados.

2º Passo: No *3D Analyst*, *Create/Modify Tin* e *Create TIN Features*

e) Mapa do Sistema Viário Municipal

Para a elaboração deste mapa temático, utilizou-se o mapa disponibilizado no site da Prefeitura Municipal em arquivo CAD com extensão dwg. Neste mapa é apresentada a hierarquia do sistema viário, onde estão espacializados as vias arteriais, coletoras, estaduais e via federal. Constatam também os anéis viários 1 e 2.

O mesmo encontrava-se sobreposto na base cartográfica de 2001 na escala 1:2000. Devido a isso, o arquivo teve que passar pelos os métodos descritos no item 3.3.1, 3.3.2, para adquirirem o formato shapefile e o novo sistema do referencial geodésico SIRGAS 2000. Foi criado um shapefile para cada componente desta hierarquia e adicionado no ArcGis.

Foi necessário executar os dez itens iniciais do método para elaboração dos mapas temáticos descritos no item 3.3.3.

f) Mapa dos Bairros

Para a elaboração deste mapa temático, utilizou-se os dados repassados pela Prefeitura Municipal de Criciúma. Faz parte deste material os limites previstos em leis de criação dos bairros, composto de limites de 88 bairros existentes no município. O arquivo estava em meio digital e sobreposto a base cartográfica de 2001, no formato dwg. Devido a isso, o arquivo teve que passar pelos os métodos descritos no item 3.3.1, 3.3.2., para adquirirem o formato shapefile e o novo sistema do referencial geodésico SIRGAS 2000.

Além de executar os dez itens iniciais do método para elaboração dos mapas temáticos descritos no item 3.3.3, foram necessários os seguintes passos:

1º Passo: Adicionaram-se os arquivos *shapefiles* dos bairros que eram do tipo linha;

2º Passo: Para uma melhor visualização foram criados shapefiles de polígonos possibilitando serem preenchidos com cores diferentes para cada bairro; utilizando a caixa de ferramentas *Arctoolbox* em *Data Manangement*, *Features* e *Features to polygon*.

g) Mapa do Sistema Ferroviário Municipal Original

Desta base cartográfica foram retirados os dados a cerca do traçado ferroviário original traçado a partir de 1918 e alterado em décadas posteriores. Para a elaboração do Mapa do Sistema Ferroviário Municipal usou-se os seguintes procedimentos:

1º Passo: Adicionou-se o arquivo *jpeg* base_1957 georreferenciado pelo método descrito no item 3.3.4;

2º Passo: Para a criação do *shapefile* de ferrovia no *ARCCatalog* adicionou-se um *new shapefile* com característica tipo “linha”;

3º Passo: Adicionou-se este *shapefile* denominado de ferrovia_1918;

4º Passo: Para a criação do traçado original da ferrovia usou-se o modo de edição as ferramentas de edição de linha.

3.3.4 Método para Georreferenciamento da Base Cartográfica de 1957.

Em posse da base cartográfica analógica do município executada em 1957 pela restituição fotogramétrica a partir das fotografias aéreas do vôo realizado em 1956, encomendado pelo Plano Nacional do Carvão, iniciou-se os procedimentos para transformação do meio analógico para meio digital, em um scanner com resolução de 2400 x 4800 dpi de 48 bits.

Para viabilizar o georreferenciamento da base cartográfica de 1957 foram adicionadas os arquivos vetoriais da bases cartográfica de 2001 e a figura no formato *jpeg* da base cartográfica de 1957.

Para isso seguiu-se os seguintes passos:

1º Passo: Foram adicionadas ao *ARCGis* os *shapefiles* de ruas e quadras da base cartográfica de 2001;

2º Passo: Foi adicionada no *ARCGis* o arquivo base_1957.jpeg, que apesar de estar georreferenciada encontrava-se em meio analógico, precisou ser transformada em meio digital e georreferenciada novamente. Para isso usou-se o seguinte passo:

3º Passo: Feito o *zoom to layer* no arquivo Base_1957;

4º Passo: Buscou-se num *zoom* um ponto conhecido e equivalente ao existente na base de 2001, neste caso um quanto de quadra na Praça do Congresso.

5º Passo: Na caixa de ferramentas *Georeferencing*, foram adicionados 3 pontos de controles, sendo o 1º no canto de quadra da Praça do Congresso, localizado ao norte do município; o 2º ponto, um canto bem visível no entroncamento ferroviário ao sul do município e um terceiro um ponto localizado a leste no campo de futebol “Heribelto Hulse”.

3.3.4 Método para Georreferenciamento das Fotografias Aéreas

a) Fotografias Aéreas de 1956

As fotografias aéreas de 1956 adquiridas pelo “Plano Nacional do Carvão” foram obtidas por meio de câmera instalada em plataforma aerotransportada com uma vista aérea vertical controlada, (com distância focal, parâmetros de distorção de lentes e tamanho de quadro de negativo conhecidos) montada com o eixo óptico da câmera próximo da vertical em uma aeronave devidamente preparada e homologada para receber este sistema. O formato original destas fotografias era de 23 x 23 cm, as quais foram digitalizadas em um scanner com resolução de 2400 x 4800 dpi de 48 bits e copiadas do arquivo com extensão *tiff* do DNPM de Criciúma. A escala destas fotografias é 1:30.000.

O processo de georreferenciamento das fotografias aéreas se fez necessário para que estas possuíssem um sistema de coordenadas, possibilitando sua vinculação ao SIG. Salienta-se que a cartografia tem como objetivo principal a criação de mapas, que para assim serem denominados devem estar georreferenciados, onde medidas realizadas sobre eles possam ser transformadas por uma escala para se equivalerem às medidas no próprio terreno.

Lembrando que, o geoprocessamento dispõe de certo grau de confiabilidade, o qual depende fundamentalmente da qualidade da base vetorial e da resolução das imagens utilizadas, onde estes requisitos encontram-se dentro do padrão satisfatório.

Para viabilizar o georreferenciamento foram utilizados como base os arquivos vetoriais da base cartográfica de 2001 do município, na escala 1:2000.

Além dos métodos utilizados descritos no item 3.3.1 e 3.3.2 foram efetuados os seguintes passos:

1º Passo: Na caixa de ferramentas *Georeferencing*, foram adicionados em média 3 pontos de controle para cada foto.

Para viabilizar o georreferenciamento da base cartográfica de 1957 foram adicionadas os arquivos vetoriais da base cartográfica de 2001 e a figura no formato *jpeg* da base cartográfica de 1957.

Para isso seguiu-se os seguintes passos:

1º Passo: Foram adicionadas ao *ARCGis* os *shapefiles* de ruas e quadras da base cartográfica de 2001;

2º Passo: Foi adicionada no *ARCGis* o arquivo *Base_1957.jpeg*, que apesar de estar georreferenciada encontrava-se em meio analógico, precisou ser transformada em meio digital e georreferenciada novamente. Para isso usou-se o seguinte passo:

3º Passo: Feito o *zoom to layer* no arquivo Base_1957;

4º Passo: Buscou-se num *zoom* um ponto conhecido e equivalente ao existente na base de 2001, neste caso um quanto de quadra na Praça do Congresso.

5º Passo: Na caixa de ferramentas *Georeferencing*, foram adicionados 3 pontos de controles, sendo o 1º no canto de quadra da Praça do Congresso, localizado ao norte do município; o 2º ponto, um canto bem visível no entroncamento ferroviário ao sul do município e um terceiro um ponto localizado a leste no campo de futebol “Heriberto Hulse”.

b) Fotografias Aéreas de 1978

As fotografias aéreas de 1978 adquiridas pela Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina “SEPLAN” foram obtidas por meio de câmera instalada em plataforma aerotransportada com uma vista aérea vertical controlada, (com distância focal, parâmetros de distorção de lentes e tamanho de quadro de negativo conhecidos) montada com o eixo óptico da câmara próximo da vertical em uma aeronave devidamente preparada e homologada para receber este sistema. O formato original destas fotografias era de 23 x 23 cm, as quais foram digitalizadas e copiadas do arquivo com extensão *tiff* da “SEPLAN” de Florianópolis. A escala destas fotografias é 1:25.000.

c) Fotografias Aéreas de 2001 e 2006

As fotografias aéreas de 2001 e 2006 adquiridas pela Prefeitura Municipal de Criciúma da empresa Aerofoto, estavam em meio digital e georreferenciadas.

3.3.5 Método para Elaboração dos Mosaicos

a) Mosaico das Fotografias Aéreas de 1956 e 1978.

A elaboração dos mosaicos georreferenciados das fotografias aéreas de 1956 e 1978 foi necessária para facilitar as análises das fotografias aéreas de 1956, 1978 e a elaboração dos mapas temáticos.

Estes mosaicos são composições de várias fotografias georreferenciadas adjacentes, as quais permitem visão mais ampla da área de estudo em relação as fotografias avulsas.

Para isso, seguiram-se os seguintes passos:

1º Passo: Na caixa de ferramentas *ArcToolbox*, opção *Mosaic to New Raster (Data Management Tools/Raster)*, adicionou-se todas as fotografias aéreas da mesma data

2º Passo: Os mosaicos foram recortados a partir do vetor com os limites do Município, utilizando-se novamente a caixa de ferramenta *ArcToolbox*, *Data Management Tools/Raster* opção *Mosaic to New Raster*.

b) Mosaico das Fotografias Aéreas de 2001 e 2006.

A elaboração dos mosaicos das fotografias aéreas de 2001 e 2006

1º Passo: Na caixa de ferramentas *ArcToolbox*, opção *Mosaic to New Raster (Data Management Tools/Raster)*, adicionou-se todas as fotografias aéreas da mesma data e

2º Passo: Os mosaicos foram recortados a partir do vetor com os limites do Município, utilizando-se novamente a caixa de ferramenta *ArcToolbox*, *Data Management Tools/Raster* opção *Mosaic to New Raster*.

3.3.6 Método para Elaboração dos mapas de uso do solo utilizando interpretação de fotografias aéreas.

A elaboração dos mapas de uso do solo foi efetuada a partir dos procedimentos de fotointerpretação dos mosaicos das fotografias aéreas tomadas em 1956, 1978, 2001 e 2006. A aquisição dos dados foi obtida com a construção de polígonos de ocupação antrópica traçados sobre os mosaicos nas diferentes datas.

Estes polígonos foram criados no Arc Catalog e adicionados ao Arc Gis iniciando-se o processo de edição dos mesmos e devidamente mensurados. Com a obtenção das áreas de ocupação, foram calculadas as taxas em relação a área total do município.

a) Método para Análise do Mapa de uso do solo de 1956.

A análise do uso do solo em 1956 parte da caracterização da ocupação antrópica com a indicação dos dados obtidos por fotointerpretação do mosaico das fotografias aéreas desta data.

Foi efetuada a interpolação dos dados da população urbana em 1950 e 1960 adquiridos pelo IBGE para a definição da população em 1956. Correlacionando a população com a área do polígono obteve-se a densidade que trata de habitantes por quilômetro quadrado.

Em seguida é feita a análise da expansão urbana ao se verificar o seu direcionamento.

A forma de criação dos bairros é correlacionada com as vilas operárias.

A Ferrovia é avaliada sua influência ao crescimento urbano e o Entroncamento Ferroviário localizado no Bairro Pinheirinho, foi analisado quanto as mudanças significativas na paisagem.

b) Método para Análise do Mapa de uso do solo de 1978

A análise do uso do solo em 1978 parte da caracterização da ocupação antrópica com a indicação dos dados obtidos por fotointerpretação do mosaico das fotografias aéreas desta data.

Correlacionando a população com a área do polígono obteve-se a densidade que trata de habitantes por quilomêtro quadrado.

Em seguida é feita a análise da expansão urbana onde foi constatado o seu direcionamento dentro do território.

É verificada a presença de Melhorias Urbanísticas com a implantação da Avenida Axial e sua influência no crescimento urbano.

A Alteração no Entroncamento Ferroviário é registrada.

c) Método para Análise do Mapa de uso do solo de 2001

A análise do uso do solo em 2001 parte da caracterização da ocupação antrópica com a indicação dos dados obtidos por fotointerpretação do mosaico das fotografias aéreas desta data.

Correlacionando a população com a área do polígono obteve-se a densidade que trata de habitantes por quilomêtro quadrado.

Em seguida é feita a análise da expansão urbana onde foi constatado o seu direcionamento dentro do território.

É registrada novas melhorias Urbanísticas com a presença da Avenida Centenário e sua influência no crescimento urbano.

É verificada a presença do Terminal Urbano de Transporte Coletivo Integrado, o corredor exclusivo de ônibus, as galerias subterrâneas e as influências no cenário urbano.

A Favelização no Entroncamento Ferroviário é retratada.

d) Método para Análise do Mapa de uso do solo de 2006

A análise do uso do solo em 2006 parte da caracterização da ocupação antrópica com a indicação dos dados obtidos por fotointerpretação do mosaico das fotografias aéreas desta data.

Correlacionando a população com a área do polígono obteve-se a densidade que trata de habitantes por quilomêtro quadrado.

Em seguida é feita a análise da expansão urbana onde foi constatado o seu direcionamento dentro do território.

As Ações que causaram Prejuízo à Paisagem são destacadas pela pela Canalização do Rio Criciúma e pela imposição do Plano Massa. A pobreza no entroncamento ferroviário é registrada.

3.3.7 Método para Caracterização da evolução do cenário urbano utilizando fotointerpretação de fotografias terrestres

A caracterização da evolução do cenário urbano de Criciúma foi elaborada utilizando fotointerpretação de fotografias terrestres adquiridas no Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Utilizaram-se duas classes de fotografias que são: as fotografias dos Bens Culturais tombados pelo Instituto do patrimônio artístico nacional IPHAN/SC e que compõem o cenário atual e as fotografias que retratam as mudanças significativas no cenário urbano em diferentes datas históricas e que já não compõem mais a paisagem urbana atual.

3.3.7.1 Fotografias terrestres dos Bens Culturais

A partir das análises efetuadas pelos métodos anteriores de fotointerpretação das séries históricas de fotografias aéreas, procedeu-se a uma compreensão acurada da origem dos Bens Culturais que agregam valores de memória e interesse histórico aos municípios, tendo em vista a ligação com a origem da ocupação do território.

A partir dos procedimentos de seleção das fotografias terrestres localizadas no arquivo histórico, verificou-se a existência de 14 Bens Culturais tombados pelo Instituto do patrimônio artístico nacional IPHAN/SC.

Entre estes, optou-se pela compilação dos bens culturais localizados na área central, que são: A Praça Nereu Ramos, a Igreja Católica São José, a edificação que abrigou a casa da Cultura e atualmente abriga o arquivo histórico municipal, a edificação que abriga atualmente um estabelecimento comercial denominado “Casa Londres” e a edificação que era moradia do comandante dos agentes ferroviários e da Estação ferroviária que atualmente abriga o Museu da ferrovia.

Com a compilação de fotografias terrestres tomadas em diferentes datas iniciou-se os procedimentos de fotointerpretação a partir da descrição detalhada das mesmas, desta forma viabilizando a elaboração da evolução dos Bens Culturais. Ao efetuar o acompanhamento a partir destes registros correlacionou-se com a ocupação gradual do território, desta forma a permitir a compreensão dos valores de memória e interesse histórico aos municípios.

3.3.7.2 Método para interpretação das Fotografias terrestres do cenário urbano que já não compõem mais a paisagem urbana atual.

A partir das análises efetuadas pelos métodos anteriores de fotointerpretação das séries históricas de fotografias aéreas, procedeu-se a uma compreensão acurada das mudanças significativas do cenário urbano que já não compõem mais a paisagem urbana atual.

Tendo em vista uma série de mudanças significativas viabilizadas pela riqueza gerada no município por sua principal atividade econômica, correlacionou-se a preocupação dos dirigentes com o melhoramento da imagem da cidade devido a poluição gerada pela exploração do carvão mineral.

A partir destas constatações iniciaram-se os procedimentos de seleção das fotografias terrestres localizadas no arquivo histórico, verificando-se a existência Bens culturais demolidos, entre eles as estações ferroviárias construídas em 1919 e 1954, ambas localizadas na área central.

Verificou-se também que a passarela existente na década de 1950 foi deslocada da área central e posicionada no Bairro Milanese.

Após a compilação destas fotografias iniciou-se os procedimentos de fotointerpretação com a descrição detalhada das mesmas, desta forma viabilizando a elaboração da evolução do cenário urbano resgatando-se parte do passado.

Ao efetuar o acompanhamento a partir destes registros correlacionou-se com a ocupação gradual do território, desta forma permitindo a compreensão da falta dos valores de memória e interesse histórico aos munícipes com a demolição dos cenários que fizeram parte da história municipal.

A compilação das fotografias das vilas operárias partiu da necessidade de visualização e compreensão da forma de ocupação e criação dos inúmeros bairros existentes atualmente. Selecionou-se duas vilas representativas e iniciou-se os procedimentos de fotointerpretação com a descrição detalhada e localização das mesmas correlacionando com as análises das fotografias aéreas.

CAPÍTULO 4

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Caracterização da área de estudo leva em conta as características naturais e urbanísticas da cidade e, a partir daí, aponta não somente suas potencialidades como também as suas fragilidades combinadas com as peculiaridades urbanas de Criciúma.

4.1 Breve História do município.

O município de Criciúma era inicialmente chamado de Distrito de São José de Cresciuma, que tinha como Sede o Município de Araranguá. Após sua emancipação passou a se chamar Cresciuma.

O nome Cresciuma originou-se de um vocábulo indígena, que designava uma graminácea, figura 1, semelhante à taquarinha, abundante no centro da cidade à época.



Figura 1- Capim Cresciuma plantado no jardim da Praça Nereu Ramos.

Fonte: Acervo autora.

Existiam no local índios Carijós e Xoklengs, que foram desaparecendo com a chegada dos primeiros imigrantes europeus, em 1880. Foi nesse período que ocorreu a fundação e ocupação efetiva de Criciúma.

O monumento da figura 2, representa a colonização que se iniciou com a chegada de 31 famílias de italianos, seguidas de poloneses e, em 1912

de alemães. Por fim, a cidade foi composta, basicamente, pela etnia italiana, polonesa portuguesa, africana, alemã e árabe.

Sua economia baseou-se, primeiramente, na agricultura. Com o início do desenvolvimento do comércio no final do Século XIX, dedicação à agricultura, ao pequeno comércio e a passagem de tropeiros, Criciúma tornou-se distrito de Araranguá em 1892.

Em 1913, iniciou-se a exploração do carvão, o que atraiu um grande contingente de trabalhadores do litoral e da região próxima da serra, principalmente das cidades de Tubarão, Araranguá, Laguna e Lages. Com o desenvolvimento da mineração, começou a implantação da Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina, alavancando a economia e culminando na criação do município em 1926.

Segundo SILVA, 2011, noticiava o Jornal “ O Mineiro”, que - 1 o de janeiro de 1926: "Efetuar-se-ão às doze horas, com todo o cerimonial de estilo a instalação do município de Cresciúma, posse do Sr. Superintendente Marcos Rovaris, a organização da mesa do conselho e as cerimônias adequadas ao ato".

Uma grande festa aconteceu. Estava para ser inaugurado o Município de Cresciúma, pois já próspera e forte economicamente, não precisava depender de Araranguá politicamente.

Nas Décadas de 1940 e 1950, a população quase triplicou, em razão da grande demanda por carvão mineral durante a Segunda Guerra Mundial, ocasionando problemas sociais, em função da falta de infra-estrutura e da poluição advinda do carvão, o que contribuiu para a falta de água potável, de saneamento básico e proliferação de inúmeras doenças.

Foi durante a década de 1940 que a cidade recebeu o título de Capital Brasileira do Carvão.

Com o advento da década de 1940, o município entrou em um processo de modernização, passando por processos de higienização e diversificação econômica a partir das décadas de 1960 e 1970, consolidando-se, além da extração do carvão, principal atividade, as indústrias cerâmica, de vestuário, alimentícias, de calçados, da construção civil, de plásticos e metal-mecânicas.

Atualmente, possui como principais atividades o vestuário, o plástico, a cerâmica e a metal-mecânica.

A Lei nº 48 de 02/09/1892 criou o distrito com denominação de Cresciuma, subordinado ao município de Araranguá.

Em 04/11/1925, pela Lei nº 1516, elevou-se a categoria de município de Cresciuma. Em 30/12/1948, por meio da Lei nº 247, passou a denominar-se Criciúma.

Atualmente, Criciúma é o maior município do Sul Catarinense e um dos cinco maiores de Santa Catarina. Sua população, segundo o censo 2010 IBGE, é de 192.236 habitantes.

Fonte: IBGE



Figura 2- Monumento Símbolo das Etnias colonizadoras localizado no Paço Municipal na seguinte ordem descendente: Italianos, Poloneses, Portugueses, Alemães e Africanos.

4.2. Caracterização Física e Espacial

A Caracterização física e espacial discrimina dados a cerca da sua Localização, Hidrografia, Altimetria, Malha Ferroviária Microrregional, Malha Viária Microrregional, Malha Ferroviária e Viária Municipal, Estrutura Fundiária, Bairros, Superfície, Solos, Clima, Vegetação, Ventos, Áreas Mineradas e Evolução Urbana

4.2.1. Localização do Município.

O município de Criciúma, **figura 3**, localiza-se na porção sul do Estado de Santa Catarina, região sul do Brasil entre as latitudes 28°37'00'' a 28°52' 30'' Sul, e entre as longitudes 49°10'00'' a 49°30'00'' e localiza-se entre as coordenadas planas UTM N= 6.828.488m a N= 6812684m, e as coordenadas E= 648.775m a E=671.668. Distanto pela BR 101, 200 km da capital Florianópolis. Os limites ao norte são os municípios de Siderópolis, Cocal do Sul e Morro da Fumaça, ao sul os municípios de Aranguá e Maracajá, a Leste Içara, e a Oeste Nova Veneza e Forquilha.

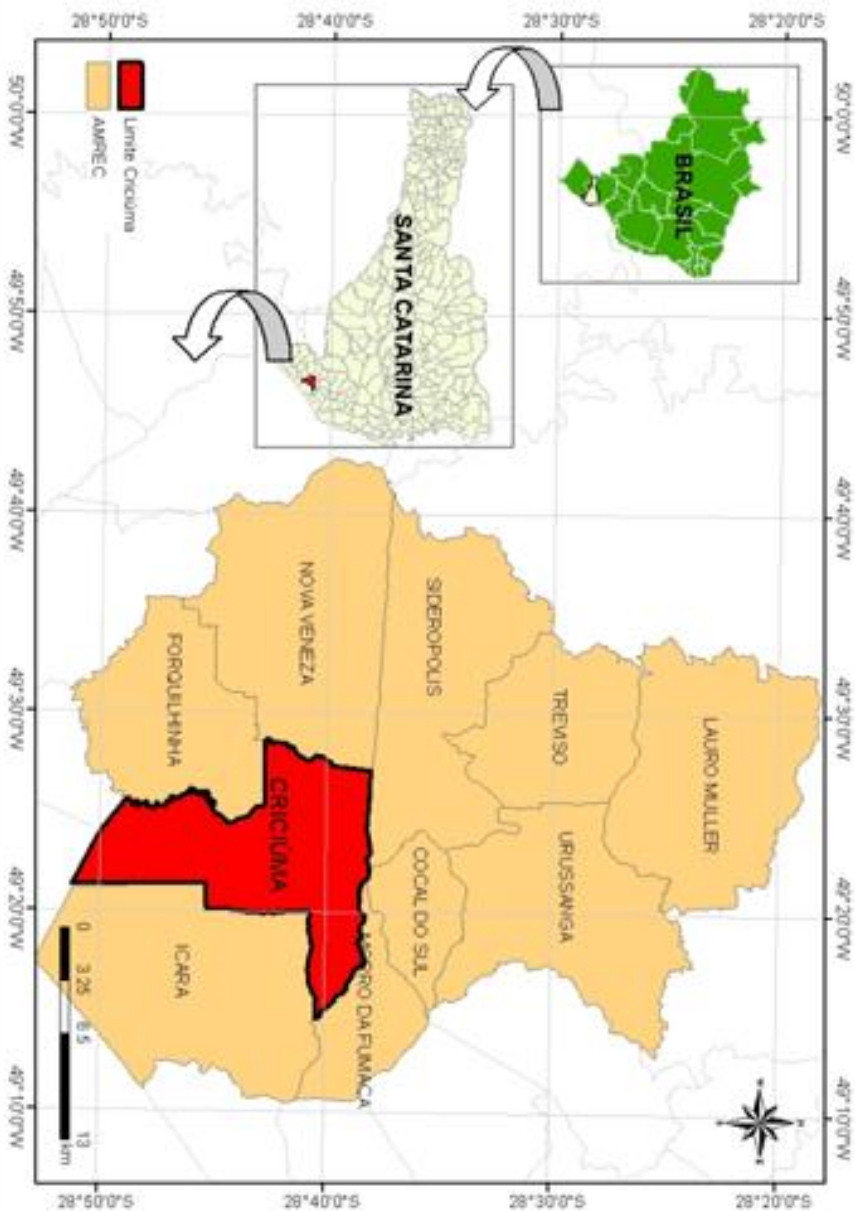
Criciúma, figura 4, é pólo da micro-região da AMREC (associação dos municípios da região carbonífera), principal centro comercial e industrial do sul de Santa Catarina.



Figura 3- Vista Aérea em 2009 do Município de Criciúma.

Fonte: Acervo autora.

Figura 4-- Mapa de Localização Geográfica do Município de Criciúma, na Microrregião, no Estado e no País.



4.2.2.Malha Ferroviária.

Em 1º de setembro de 1884, com uma grande festa no município de Tubarão, era inaugurada a Estrada de Ferro Dona Thereza Christina. O nome escolhido foi uma homenagem à esposa do Imperador D. Pedro II.

Foi com o carvão que surgiu a necessidade de se construir uma ferrovia ao sul do estado Santa Catarina.

Atendendo a esta demanda, em 1880 foi iniciada a construção de uma via férrea, figura 5, ligando a região carbonífera ao Porto de Imbituba: a companhia inglesa The Donna Christina Railway Company Limited lançou-se na abertura dos caminhos, assentando dormentes e instalando os trilhos em 118 quilômetros da estrada de ferro.

A ferrovia passou para o Governo da República em 1903 e foi arrendada à Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande em 1910.

Em 1918 o arrendamento foi passado para a Cia. Brasileira Carbonífera de Araranguá.

Com a construção de um ramal a partir de Tubarão ligando a linha a Criciúma em 1919, e o prolongamento até Araranguá em 1927, aos poucos o trecho Imbituba-Araranguá passou a ser a linha-tronco, transformando o trecho Tubarão-Lauro Müller num ramal.

Em 1957, junto de outras 17 ferrovias brasileiras, a Ferrovia é integrada à Rede Ferroviária Federal - RFFSA. A Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina passa a denominar-se SR-9 (Superintendência Regional da RFFSA de Tubarão/SC).

Em 1996, o governo brasileiro inicia a extinção da Rede Ferroviária, e a SR-9 entra para a lista de trechos a serem privatizados.

Em 1996, em leilão, a Ferrovia Tereza Cristina S.A. (FTC) figura 4.5 obteve a concessão por 30 anos (renováveis por mais 30) da Malha Tereza Cristina, da RFFSA. A empresa iniciou a operação dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas em 01/02/97. Atualmente o principal produto transportado pela FTC ainda é o carvão, seguido de materiais cerâmicos.

O município é cruzado por esta ferrovia e serve para o transporte do carvão das minas para a Termelétrica Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo.

A ferrovia é uma importante opção logística para a região. Além do carvão mineral, principal produto transportado, são transportados pelos trilhos da FTC, no seu trem, figura 6, contêineres contendo diversos produtos fabricados no município para serem exportados pelo Porto de Imbituba.



Figura 6-Trem movido a diesel da FTC em 2009.

4.2.3. Malha Rodoviária

A malha rodoviária, figura 7, do Município de Criciúma é formada por vias extra-urbanas, interurbanas e intra-urbanas, sob a jurisdição do Município, do Estado e da União.

O município de Criciúma possui acesso passando pelas rodovias estaduais SC-443 via Sangão (ao norte), SC-444 via Içara (ao leste) e pelas rodovias municipais Luiz Rosso (ao centro-leste), Gov. Jorge Lacerda (ao sul). Possui acesso também pelas rodovias estaduais SC-446 ligando a Cocal do Sul, SC-445 ligando a Siderópolis e Urussanga, SC-447 passando pela Rodovias municipais Luiz Lazarim, José Spillere, ligando a Nova Veneza, SC-448 passando pela Rodovia municipal Gabriel Arns ligando a Forquilha.

TABELA DE DISTÂNCIAS TERRESTRES (Km)	
Cidades de Santa Catarina	
Florianópolis	190
Navegantes	286
Joinville	349
Balneário Camboriú	255
Blumenau	320
Chapecó	530
Itajaí	269
Jaraguá do Sul	358
Lages	204
Laguna	82
São Francisco do Sul	362
São Joaquim	476
Tubarão	54

Tabela 1- Tabela adaptada das distâncias terrestres entre municípios de SC.
Fonte: www.belasantacatarina.com.br acesso 22/04/2011.

TABELA DE DISTÂNCIAS TERRESTRES (Km) Capitais Estaduais e Federal:	
Curitiba (PR)	480
Porto Alegre (RS)	288
São Paulo (SP)	906
Rio de Janeiro (RJ)	1363
Belo Horizonte (MG)	1568
Campo Grande (MS)	1482
Goiânia (GO)	1636
Brasília (DF)	1832

Tabela 2- Tabela adaptada do quadro de distâncias terrestres entre capitais.
Fonte: www.belasantacatarina.com.br acesso 22/04/2011.

4.2.4. Hidrografia

A hidrografia do município de Criciúma é um elemento natural marcante em sua paisagem, pois é composta por cinco bacias hidrográficas, figura 8.

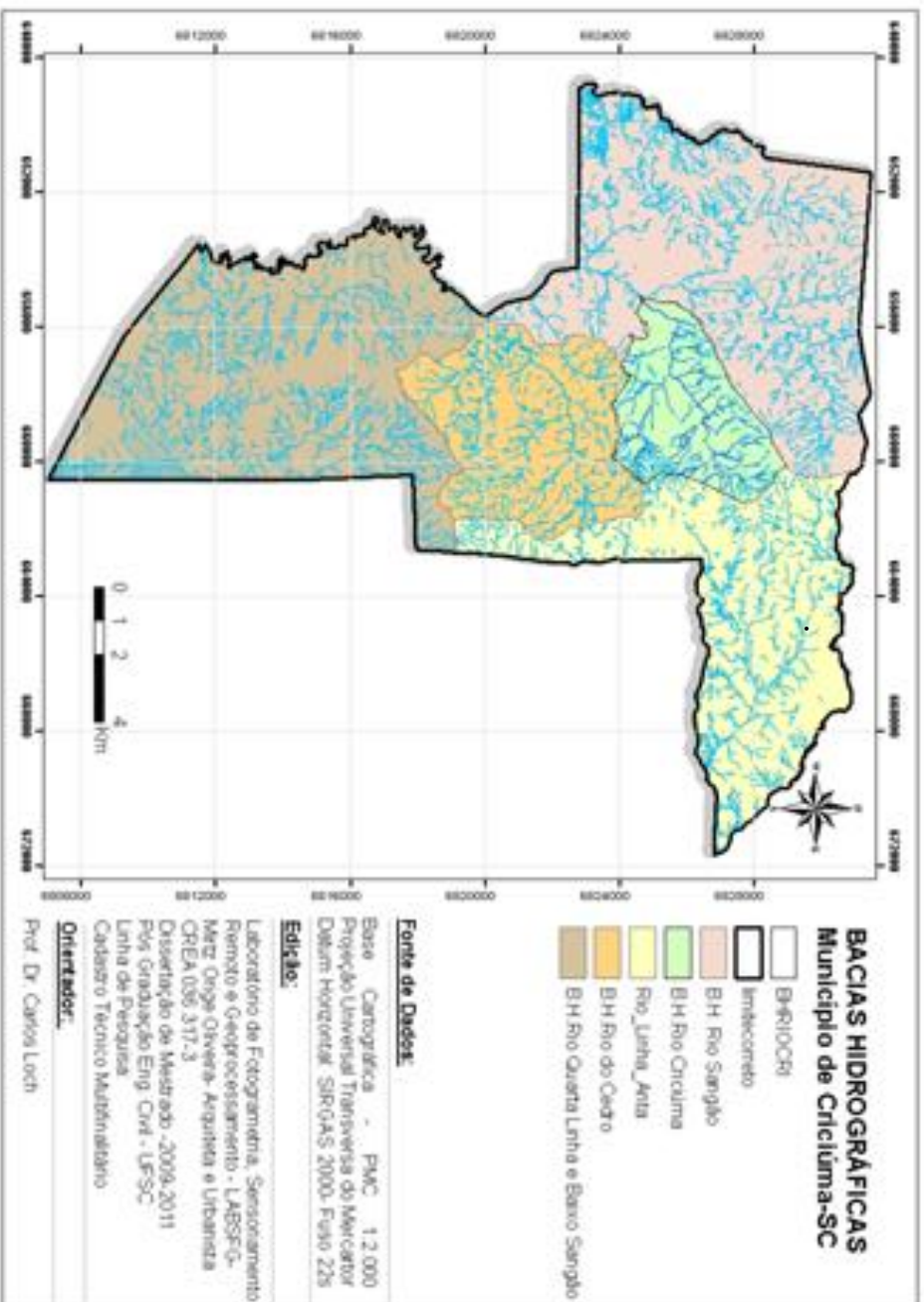
O Rio Sangão é o principal drenante do município, responsável por levar suas águas até o Oceano Atlântico, descarregando primeiramente no Rio Mãe Luzia. Este deságua no rio Araranguá que possui sua foz no oceano Atlântico.

O Rio Sangão recebe a contribuição do Rio Criciúma que é de 4ª ordem dentro de sua bacia o qual está inserido dentro da área de estudo.

A área urbana se desenvolveu na porção centro-norte do município, onde se situa a bacia hidrográfica do rio Criciúma, sendo que o referido rio nasce e se desenvolve dentro de área urbanizada e hoje, sua rede de drenagem está totalmente modificada da original, ocorrendo longos trechos em que o rio se encontra canalizado ou desviado de seu leito original.

Conforme pesquisa efetuada pelo convênio de cooperação técnico-científica entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM e a Prefeitura Municipal de Criciúma a drenagem urbana, apresenta sérios problemas, tanto devido às características do meio físico (baixa infiltração do solo) como também pelo subdimensionamento do sistema de drenagem.

Figura 8- Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Criciúma.



Ao analisar a hidrografia figura 9, com seus inúmeros canais de drenagem, é possível compreender porque o município tem sofrido as conseqüências típicas das cheias de bacias urbanas, onde a impermeabilização do solo, resultado da urbanização, provocou a redução da infiltração e aumento do escoamento superficial, que por vezes não é suportado pela calha principal do rio e termina por extravasar ocasionando inundações.

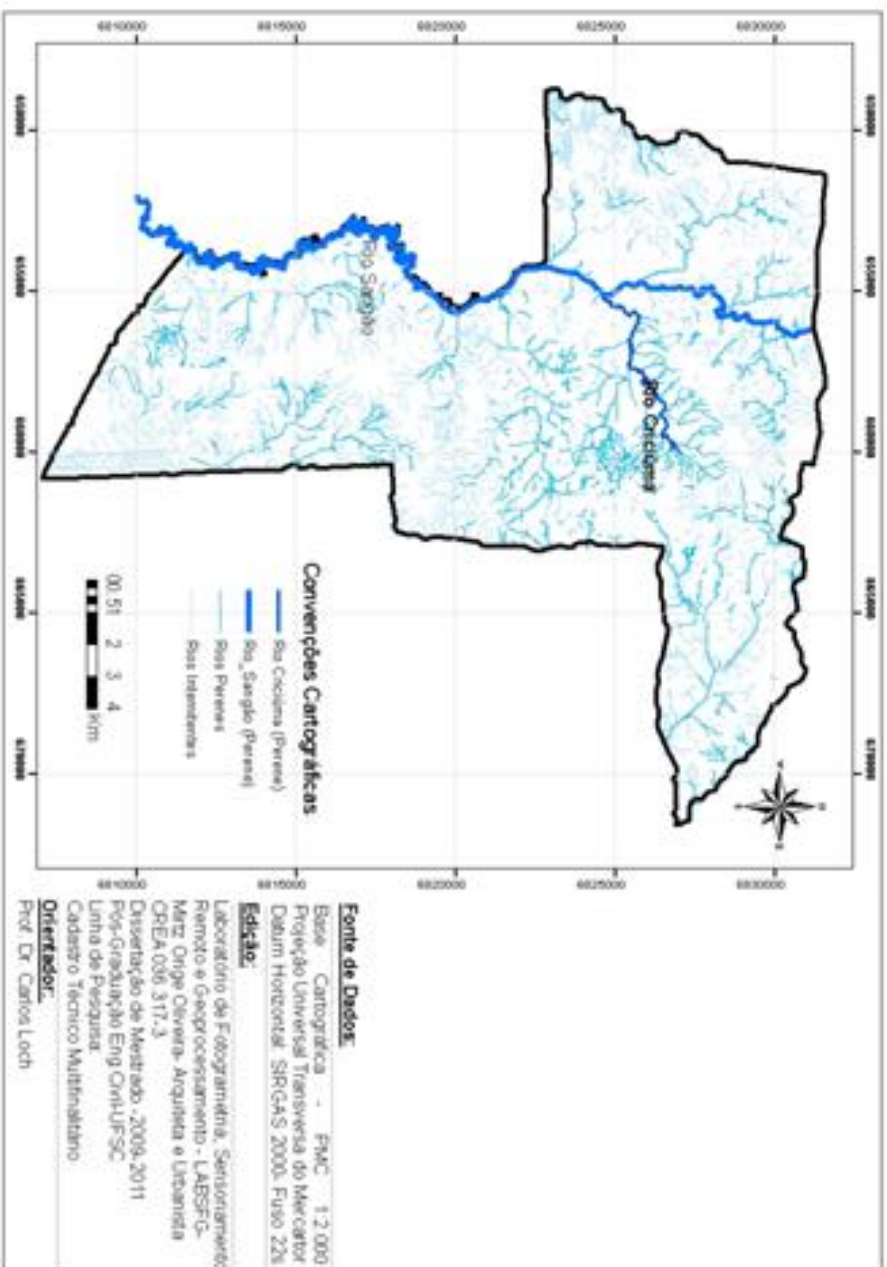
O subdimensionamento do sistema de drenagem; construções sobre o leito do rio; o regime das precipitações; a natureza do solo e do substrato rochoso e o desmatamento das áreas de encostas têm sido apontados como os principais responsáveis pelos freqüentes alagamentos.

Os problemas de alagamentos na cidade são decorrentes principalmente de fatores antrópicos, tais como: ocupação urbana desordenada; atividades de mineração e beneficiamento de carvão realizadas em épocas passadas; edificações e ruas construídas à margem do rio; subdimensionamento e obstrução do sistema de micro e macrodrenagem; e falta de rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico.

A impermeabilização do solo devido às edificações, a retirada da cobertura vegetal nas áreas de encostas, a colocação de revestimento asfáltico nas ruas e o aterramento das áreas de várzeas resultaram em uma modificação do regime hidrológico, com redução da infiltração das águas das chuvas e aumento na velocidade do escoamento superficial, o qual atinge rapidamente o curso principal do canal, provocando alagamentos em diversos pontos onde existem estrangulamentos de seção ou obstrução do leito.

A pressão urbana para ocupação da porção central da cidade resultou na canalização e revestimento de um enorme trecho do médio e alto curso do rio Criciúma, figura 4.9. O desenvolvimento da cidade não ocorreu de forma planejada, muito menos foram respeitados os limites previstos na Legislação Federal e Estadual, que protege as margens dos cursos d'água.

Figura 9-Mapa da Hidrografia do Município de Criciúma, destaque para o Rio Sangão e Rio Criciúma.



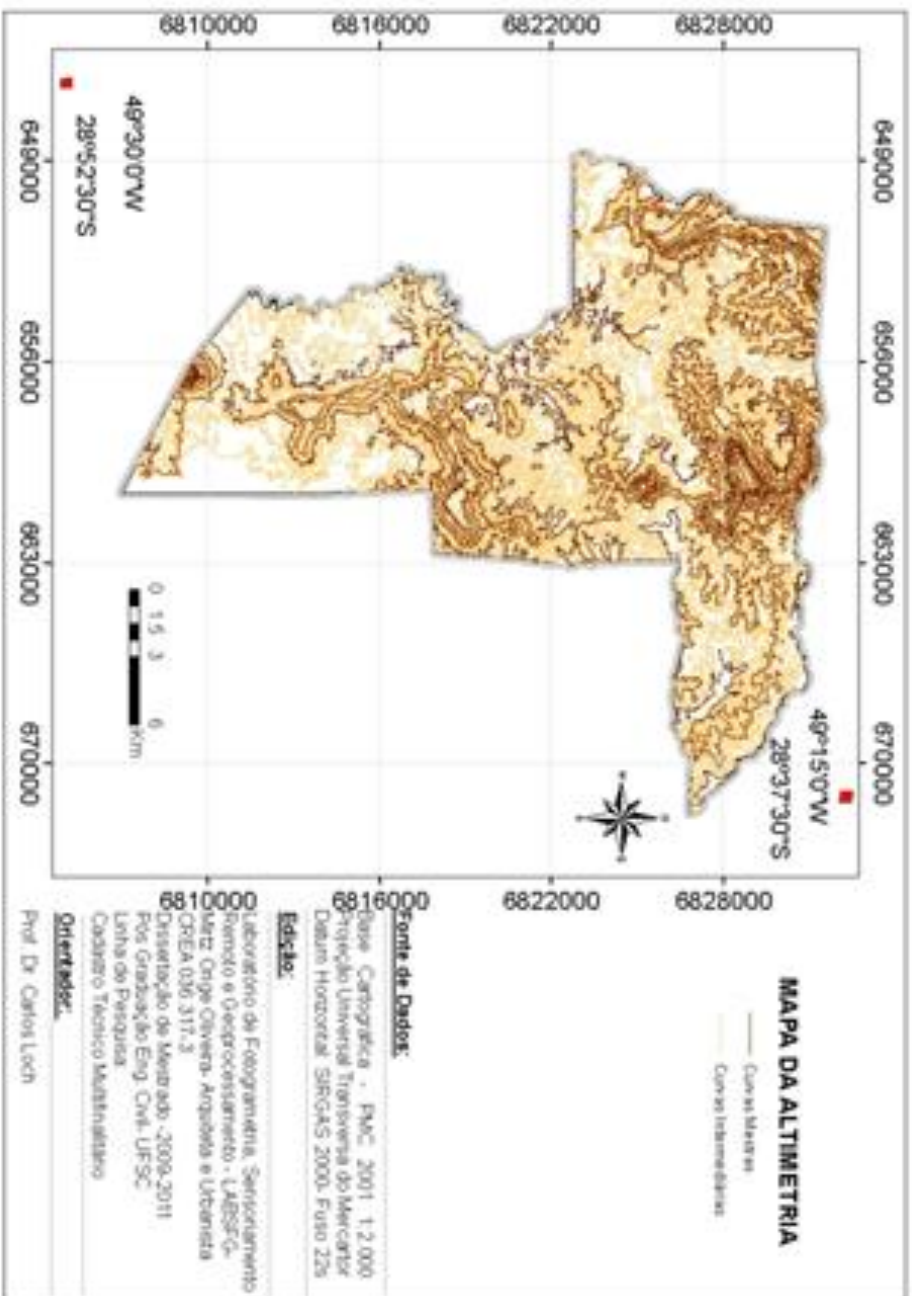
4.2.5. Altimetria

As características do meio físico do município de Criciúma, onde se apresentam curvas de níveis, figura10, com cotas de altitude entre 25 a 292 metros, sendo 267 metros de desnível considerado elevado, contribui para a formação do clima quente e úmido.

Dentro desta diferença de cota a estrada de ferro foi localizada em um traçado que permitiu seguir normas de ferrovias com máximo 2% de declividade.

A porção centro-norte do município, onde se situa área urbanizada encontra-se na porção plana e contornada por áreas de encostas, onde o substrato rochoso é predominantemente constituído por rochas sedimentares e vulcânicas.

Figura 10- Mapa da Altimetria do Município de Curitiba. Fonte: PMC, 2001.



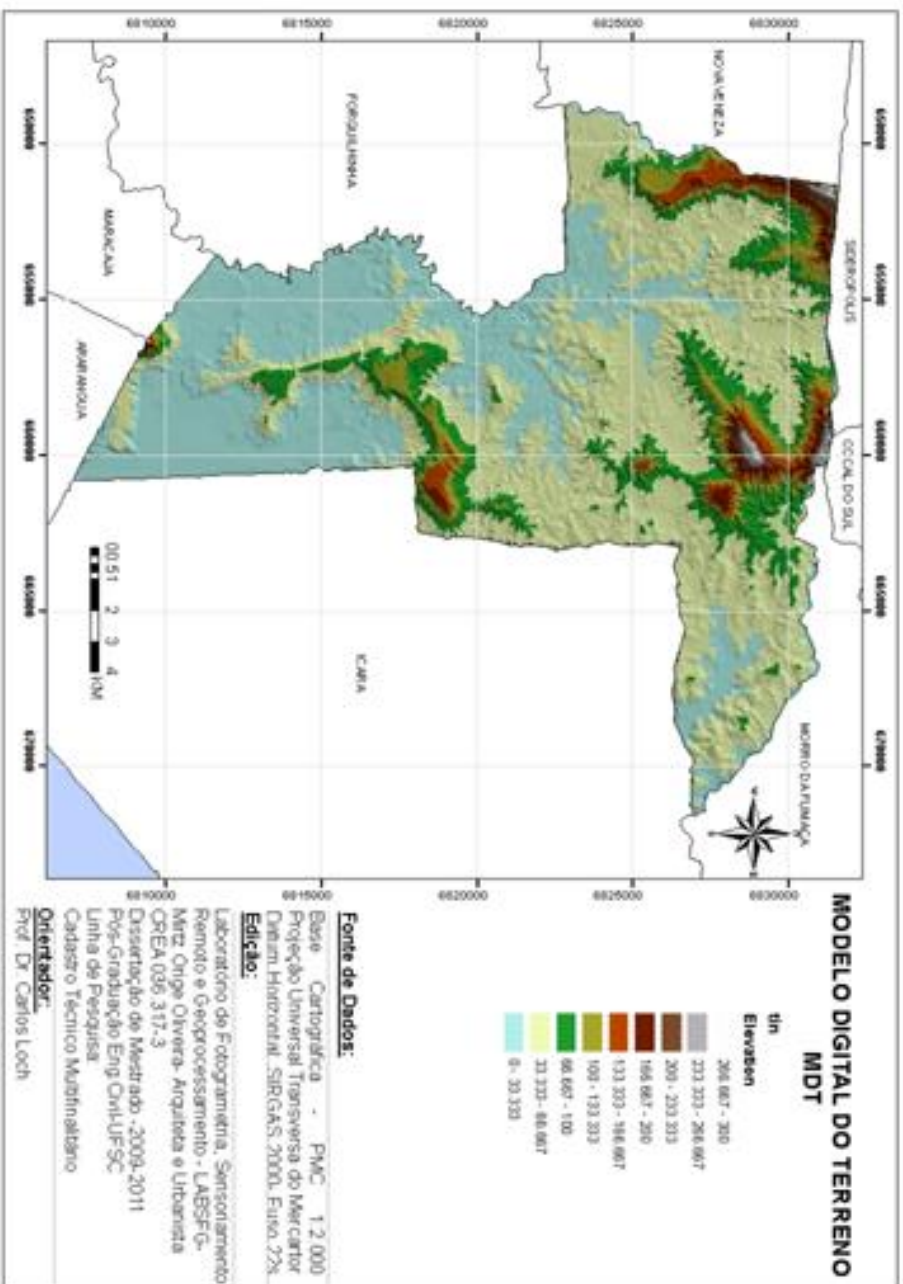
4.2.5. Modelo Digital do Terreno (MDT)

O Modelo Digital de Terreno (MDT) ou de Elevação, figura 11, é a representação matemática contínua da distribuição espacial das variações de altitude e representa o comportamento de diversos fenômenos como chuvas, temperatura, etc, na área do Município de Criciúma.

Os modelos digitais podem ser utilizados por uma série de procedimentos de análises úteis para aplicações de geoprocessamento.

A utilização dos modelos digitais, pelas análises, possibilita o estudo de um determinado fenômeno sem a necessidade de se trabalhar diretamente na região geográfica escolhida. As análises podem ser qualitativas ou quantitativas e são importantes para fins de simulações e tomadas de decisão no contexto de desenvolvimento de aplicações, ou modelagens, de geoprocessamento que utilizam SIGs.

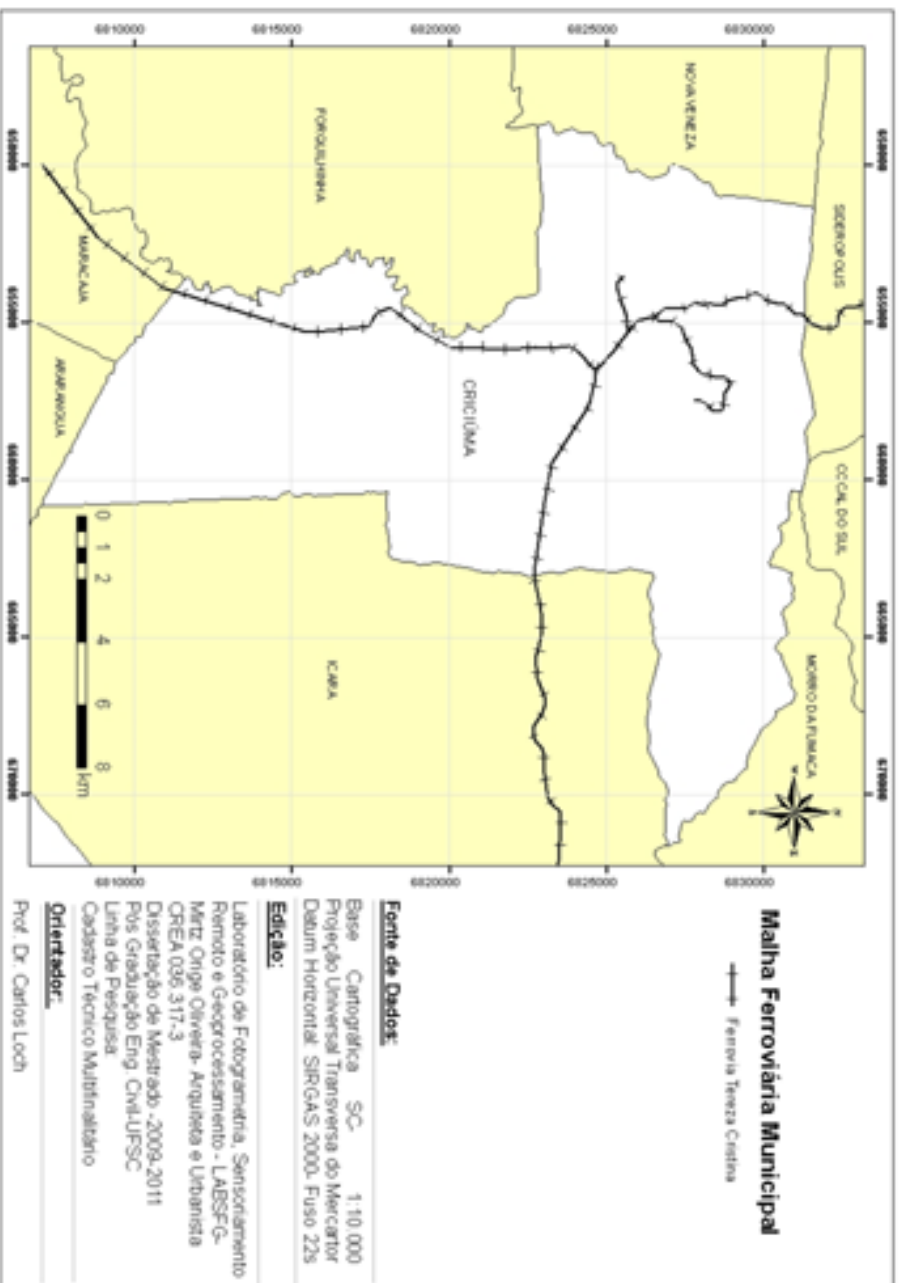
Figura 11- Modelo Digital do Terreno- MDT do Município de Criciúma.



4.2.6. Sistema Ferroviário Municipal.

O município é cruzado pela Ferrovia Tereza Cristina, figura 12, que serve para o transporte do carvão das minas para a Termelétrica Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo. A obra iniciada no sul do estado em 1884, com a extensão de 112 km, por meio de uma concessão obtida pelo Visconde de Barbacena. A ferrovia é uma importante opção logística para a região. Além do carvão mineral, principal produto transportado, é transportado pelos trilhos da FTC contêineres contendo diversos produtos fabricados no município para o Porto de Imbituba.

Figura 12- Mapa do Sistema Ferroviário Municipal, destaque FCT e antigo leito.



4.2.7. Sistema Viário Municipal.

O sistema viário do Município de Criciúma, figura 13, está classificado em três situações, conforme art. 128 da Atualização do Plano Diretor Participativo aprovado em 2010:

I – Eixos Viários Prioritários: são as vias destinadas a dar vazão aos principais fluxos de trânsito e tráfego, abrigar maior intensidade construtiva do solo e incrementar o desenvolvimento de atividades econômicas;

II – Corredores de Transporte Coletivo Urbano: são as vias ou faixas de tráfego destinadas ao sistema de transporte coletivo urbano, de acordo com estudos e propostas específicas;

III – Anéis Viários: compreendem o anel viário central, o contra-anel e anel de contorno viário, compostos de vias dispostas de forma concêntrica e gradativa, objetivando possibilitar o tráfego de passagem e/ou de carga circundante.

No art. 129 Ficou definida a seguinte hierarquização do sistema viário: I – Vias de Trânsito Rápido; II – Vias Arteriais; III – Vias Coletoras; IV – Vias Locais; V – Vias Especiais e VI – Vias Rurais.

A via de trânsito rápido é caracterizada por sua destinação ao grande volume de tráfego, funcionando como principal ligação de acesso à área urbanizada.

As vias arteriais destinam-se a absorver substancial volume de tráfego, ligar pólos de atividades, alimentarem vias coletoras e a servir de rota de transporte coletivo, conciliando estas funções com as de atender ao tráfego local e, ainda, servir de acesso ao lote lindeiro, com bom padrão de fluidez.

As vias coletoras destinam-se a absorver o tráfego das vias locais e distribuí-lo nas vias arteriais e de trânsito rápido, a servir de rota de transporte coletivo e a atender, na mesma proporção, ao tráfego de passagem local, com razoável padrão de fluidez.

As vias locais são aquelas de pequena capacidade de tráfego e se destinam a absorver o trânsito de áreas residenciais e comerciais.

As vias especiais compreendem as ciclovias, ciclofaixas, exclusiva de pedestres, preferencial de transporte coletivo.

As vias rurais são destinadas a dar escoamento à produção agrícola e acesso às propriedades rurais.

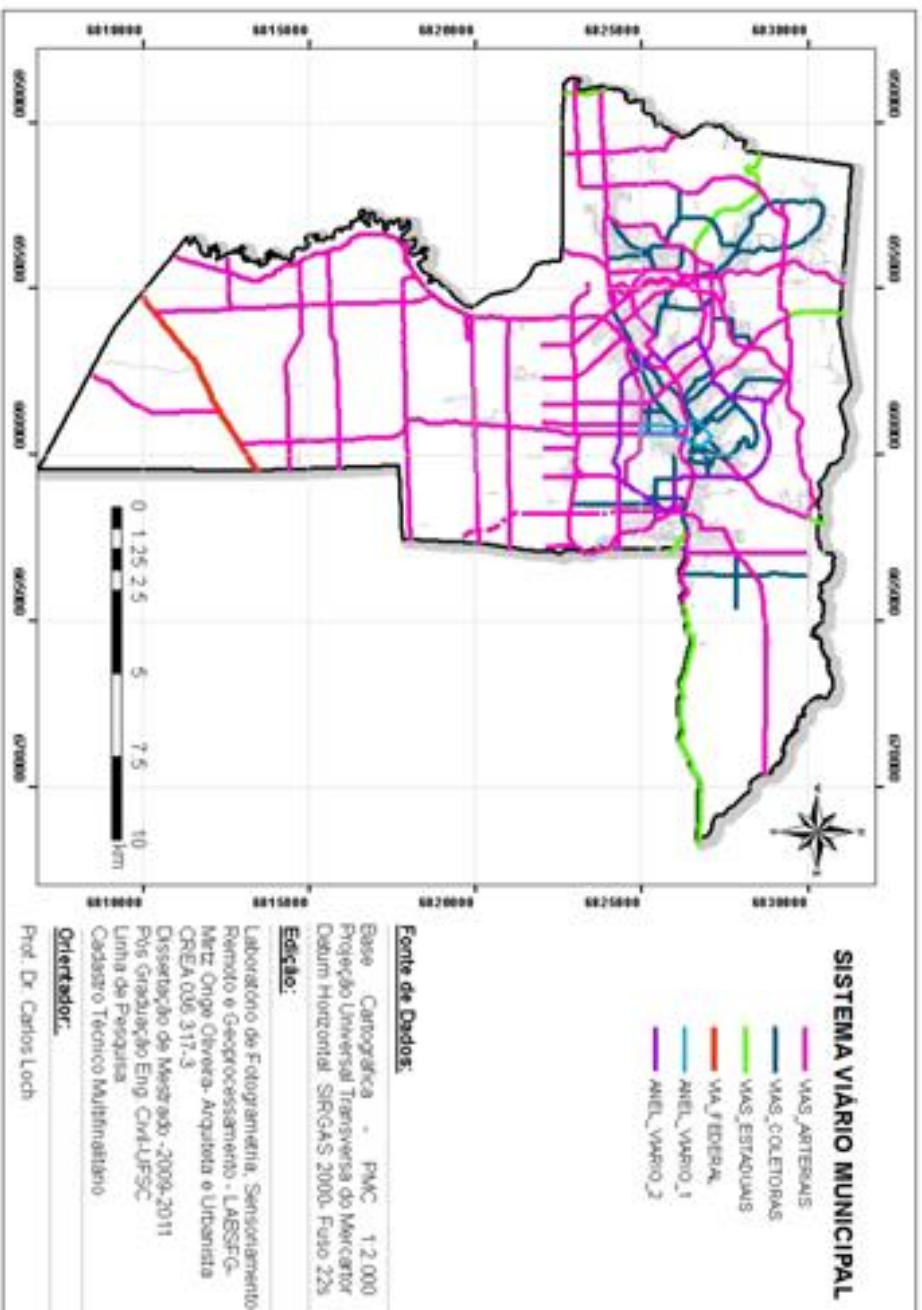


Figura 13- Mapa do Sistema Viário Municipal.

4.2.8. Estrutura Fundiária

A estrutura fundiária do município de Criciúma, figura 14, é apresentada no mapa de divisão das colônias executado pela CIA METROPOLITANA DE COLONIZAÇÃO a partir de 1880, figura xx, e demonstra a forma como as propriedades foram organizadas ainda no período colonial e distribuídas no território, isto é, seu número, tamanho que variava de 25 a 32 hectares e apresentava uma distribuição espacial. A estrada de ferro foi implantada no distrito de Criciúma em 1918 pelo lado Leste, passando pelo Bairro Próspera em direção a mina da CBCA, localizada no Bairro Santo Antônio ao lado Oeste.

A partir da década de 1920 onde a atividade principal passou a ser a de mineração de carvão, fazia parte da paisagem diversas minas com suas respectivas vilas operárias. O município foi sendo dividido em áreas de influência das maiores empresas carboníferas, territórios em que as atividades comerciais e a vida cotidiana dos moradores giravam em torno daquela empresa que detinha a concessão.



Figura 14-Mapa de divisão das colônias, executado no fim do século XIX pela CIA METROPOLITANA DE COLONIZAÇÃO, com destaque para o antigo leito da FDTC e atual Avenida Centenário.

Fonte: PMC,2011.

4.2.9. Bairros

A descoberta e exploração do carvão fizeram com que a ocupação urbana ampliasse sobre a área rural, para possibilitar a extração do minério em minas de céu aberto e subsolo sendo que, para fixação da mão de obra criaram-se vilas operárias, figura 15, dando origem a maioria dos 88 bairros, figura 16, definindo a configuração espacial e a consolidação do centro urbano. As vilas operárias descentralizaram os serviços, o comércio e atividades de lazer, sendo núcleos quase independentes e auto-suficientes e tiveram energia elétrica antes que no centro da cidade, em vista da necessidade de energia por parte das minas.



Figura 15-Vila Operária no Bairro Próspera em 1950.

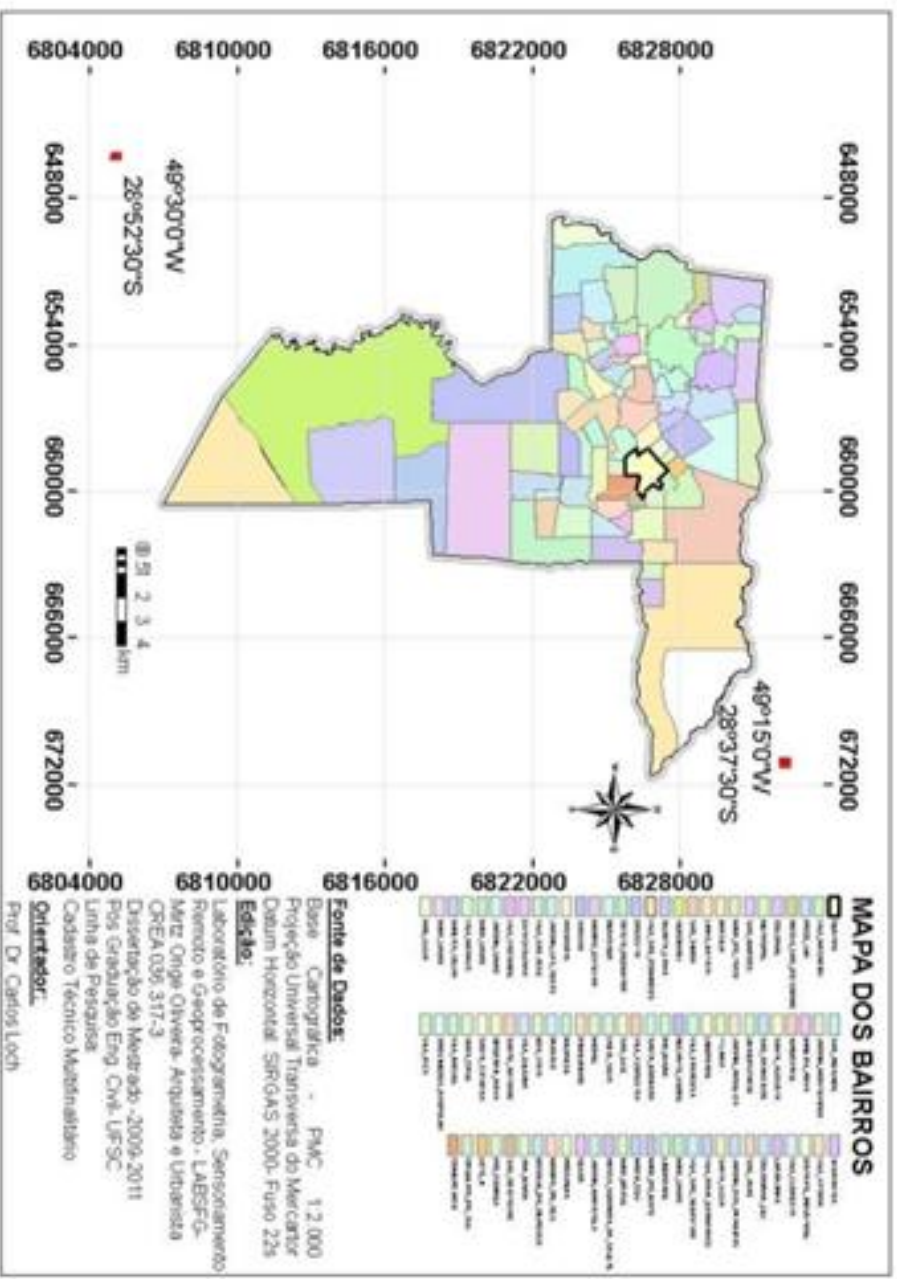


Figura 16- Mapa dos Bairros do Município de Criciúma.
 Fonte PMC, 2011.

4.2.10. Superfície territorial

A área da superfície territorial do município de Criciúma possui 234,32 Km², definida pela restituição aerofotogramétrica executada em 2001.

O centro comercial está concentrado na porção centro-norte do município, sendo que o é ocupada pelo bairro centro e pelos bairros confrontantes a este, os quais possuem maior densidade urbana.

A figura 17 apresenta as proporções entre a área urbana e rural em 2001.

A relação entre área total e a área urbana é de 77,67 %, resultado da área total urbanizada de 182 km². A relação entre a área total e rural é 22,33% resultado de 52,32 km² da área rural.

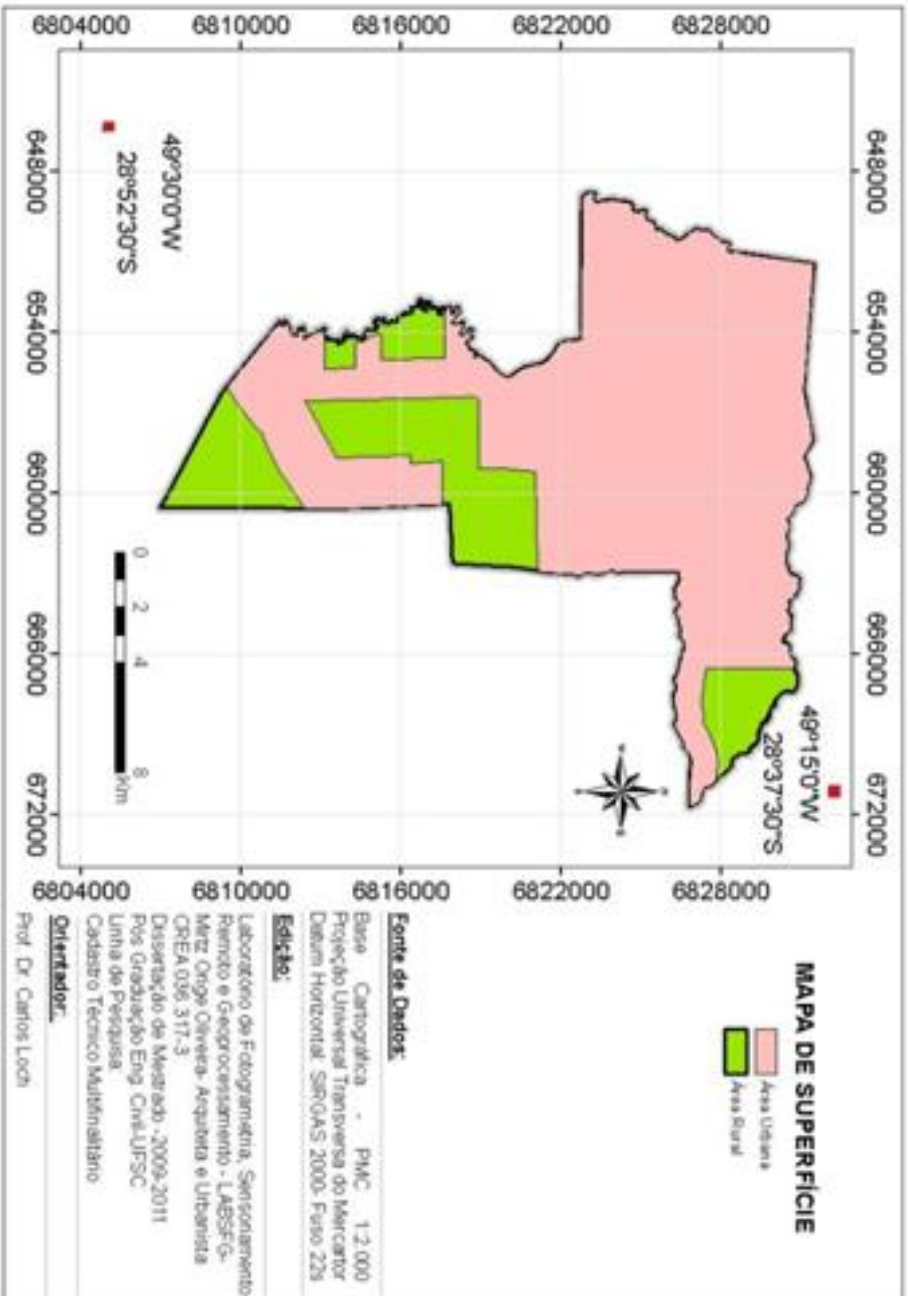


Figura 17-Mapa da Área Urbana e Área Rural do Município de Criciúma.

4.2.11. Clima, Precipitação, Ventos e Vegetação

O Clima na região sul de Santa Catarina normalmente é classificado segundo a classificação climática de Koppen, é do tipo Cfa Subtropical (mesotérmico, úmido e com verão quente), embora ocorram variações significativas em alguns elementos climáticos, como a precipitação e a temperatura. (BACK, 2009).

A região do litoral sul é caracterizada pelos menores valores de precipitação total anual, variando de 1220 a 1660 mm, com o total de dias de chuva entre 98 e 150 dias (EPAGRI,1999).A insolação total normal anual varia de 1.855 2.182 hs nesta sub-região.Devido a característica subtropical da zona onde está localizada a área de estudo, a amplitude térmica registrada pode ser considerada média durante o ano, com temperatura média mensal variando entre 14,3 °C (julho) e 23,6°C (janeiro).

Os meses mais frios são junho, julho e agosto e os mais quentes são dezembro, janeiro e fevereiro. A temperatura média das máximas é de 30,1°C(janeiro) e a temperatura média das mínimas 8,9°C(julho). O período das baixas temperaturas coincide com as menores taxas de precipitações, e maiores taxas de evaporação tornando o mesmo crítico em relação à dispersão dos poluentes na atmosfera. (BACK,2009)

Na região sul do Estado, A maior parte do tempo, a região é dominada pelo anticiclone subtropical do Atlântico sul e, desta forma, submetida a grandes movimentos descendentes. Os ventos predominantes na baixa atmosfera são do quadrante S-SE. Durante o ano, a região é invadida por sistemas extratropicais associados a massas de ar frio vindas do sul, levando a baixas temperaturas no inverno, chuvas nos meses de primavera e verão e ventos predominantes dos quadrantes S-SE e N-NE. (BACK et all, 2009).

Na região sul do Estado, onde se encontram as atividades carboníferas, toda a região era originalmente coberta pela floresta ombrófila densa, distribuída nas formações das terras baixas, submontana e altomontana. Esta floresta caracteriza-se por ser exuberante, heterogenia e complexa, com inúmeras comunidades e associações, ocupando posição geográfica subtropical, com menor radiação solar, exposição direta às massas de ar frio, presença de mar e elevações costeiras (LEITE,1997).

4.2.12.Solos

As classes de solos ocorrentes no Município de Criciúma, figura 18, foram adaptadas à nomenclatura adotada pelo *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* (SBCS) em 1999.

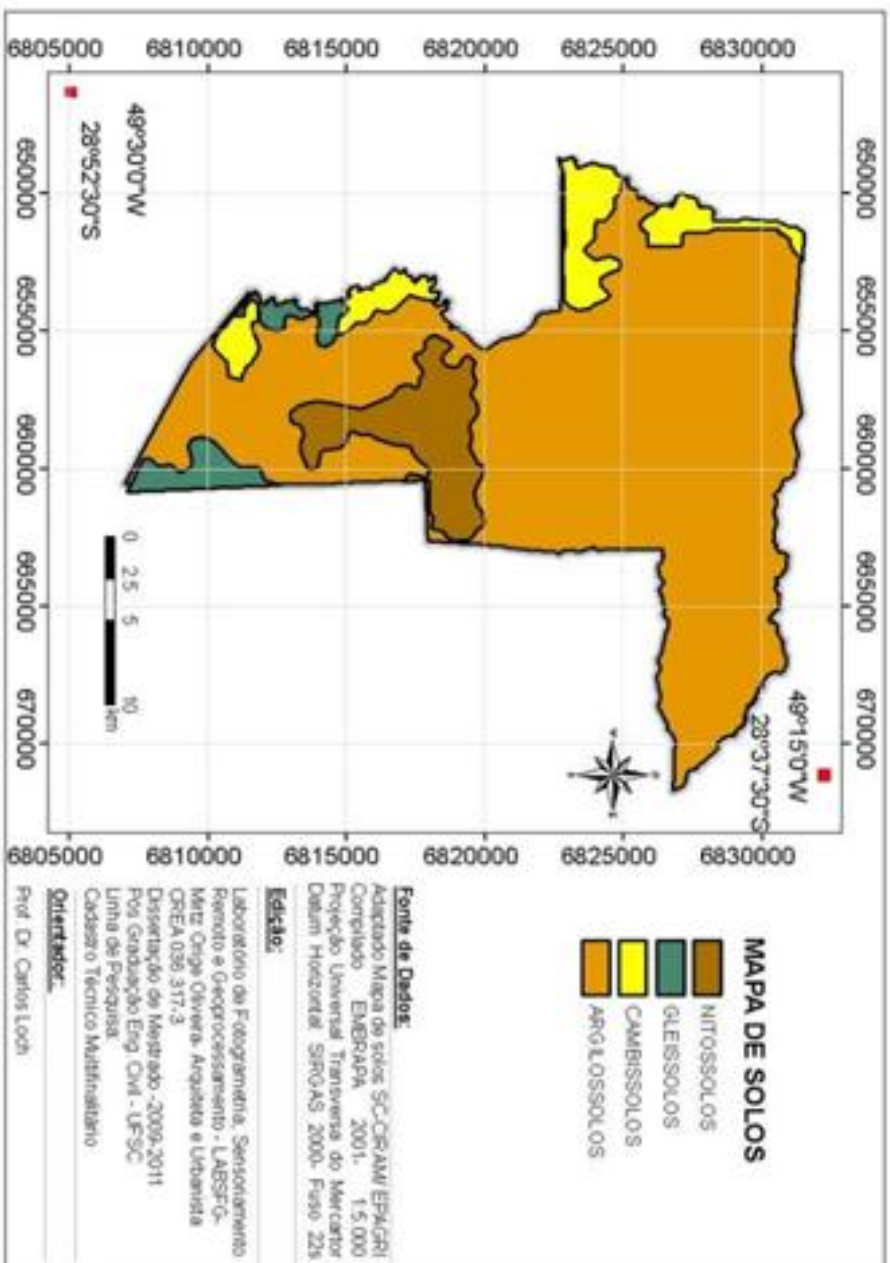
Os **ARGILOSSOLOS** estão presentes em **79,78%** da área do município de Criciúma e segundo EMBRAPA, 2011, são solos que se caracterizam por apresentarem gradiente textural, com nítida separação entre horizontes quanto à cor, estrutura e textura. De uma maneira geral, pode-se dizer que os Argissolos são muito susceptíveis à erosão, sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declives. Nesse caso, não são recomendáveis para agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna.

Os **NITOSSOLOS** estão presentes em **8,62 %** da área do município de Criciúma e segundo EMBRAPA, 2011, são solos de argila de atividade baixa, originados de rochas básicas. São profundos ou de profundidade média, bem drenados, com textura argilosa ou muito argilosa ao longo do perfil e reduzido gradiente textural. A saturação por bases é baixa, sendo predominantemente distróficos, com pequenas ocorrências de solos eutróficos e álicos São solos com boas condições físicas, que apresentam como principais limitações a baixa saturação de bases e, no caso de relevo ondulado, a susceptibilidade à erosão e a presença de pedregosidade e rochiosidade.

Os **CAMBISSOLOS** estão presentes em **8,23%** da área do município de Criciúma e segundo EMBRAPA, 2011, são solos em áreas de várzea ocupam posições ligeiramente superiores e de melhor drenagem do que os Gleissolos. Suas partes mais planas são freqüentemente sistematizadas e utilizadas com arroz irrigado. São muito variáveis quanto à textura e à fertilidade natural.

Os **GLEISSOLOS** estão presentes em **3,37%** da área do município de Criciúma e segundo EMBRAPA, 2011, caracterizam-se por apresentar um horizonte com cores cinzentas (horizonte glei), imediatamente abaixo do horizonte A, ou que começa dentro de 50 cm da superfície, indicativo de formação em ambiente de redução devido à saturação por água durante um longo período do ano. São de textura média ou argilosa em todos os horizontes, de fertilidade baixa a alta não apresentando horizonte B associado à mudança textural abrupta, o que os diferencia dos Planossolos.

Figura 18- Mapa de solos do Município de Criciúma adaptado CIRAM/EPAGRI, compilado do Mapa de solos Santa Catarina. EMBRAPA. (2001)



4.2.13. Caracterização Sócio-Econômica

A Caracterização Sócio-Econômica indica dados a cerca das atividades econômicas, bem como dados relativos à demografia.

As atividades econômicas foram alavancadas por três marcos de desenvolvimento significativos.

4.3 Marcos de Desenvolvimento Econômico

PRIMEIRO MARCO - A EFDTC teve grande impulso em 1945, com a instalação do lavador de Capivari e o início do suprimento de carvão metalúrgico à CIA. Siderúrgica Nacional e, posteriormente, a toda a Siderurgia Brasileira integrada a carvão mineral.

SEGUNDO MARCO - Estabelecimento da Indústria Carboquímica Catarinense (ICC), em Imbituba em 1978, com o objetivo de aproveitar os rejeitos piritosos do carvão como fonte de enxofre, com a conseqüente demanda de seu transporte.

TERCEIRO MARCO - A segunda crise do Petróleo, que despertou maior interesse pelo uso do carvão Nacional.

A conjunção desses fatores levou ao período áureo da Ferrovia, entre 1983 -1986, quando o transporte se situou ao nível de sete milhões de toneladas/ano.

Com a superação da crise do petróleo e com o fim da obrigação em 1990 das Siderúrgicas utilizarem o mínimo de 20% do carvão Nacional, e com a paralisação da ICC, em 1992 a demanda de transporte reduziu-se às necessidades de suprimento da Usina Termelétrica Jorge Lacerda, situada no município de Capivari de Baixo, cuja primeira unidade iniciou a operação em 1965.

1997 - Operação da Ferrovia pela Iniciativa Privada. Inauguração da etapa quatro da usina Jorge Lacerda. Escassez de energia no País. Aumento do consumo de energia pela Eletrosul.

O município passou por vários períodos de crescimento, e como a indústria do carvão passou por altos e baixos, sendo o mais significativo a partir da década de 1970, quando o governo federal criou incentivos para o processo de mecanização das minas, aumentando a produção do carvão mineral, visando suprir a crise mundial do petróleo.

A mecanização das minas de carvão gerou uma crise social, assim o Governo, através do BNDE- Banco Nacional de Desenvolvimento econômico, iniciou um processo de diversificação industrial, trazendo para a região novas indústrias, principalmente cerâmicas de pisos e azulejos, exemplo do grupo CECRISA- Cerâmica Criciúma SA.

Hoje, Criciúma é um pólo regional 2 e exportador de pisos e azulejos. Gerando um processo de expansão urbana no município, e dando início a verticalização da cidade, alterando a paisagem do sítio urbano.

Em 1990, houve um declínio dessa expansão, com a desregulamentação da atividade carbonífera.

A cidade entrou em um período de estagnação, a mão de obra da indústria carbonífera ficou ociosa e desencadeou um processo de instalação de micro e pequenas empresas de confecção, geralmente nas residências dos proprietários; posteriormente grandes indústrias de confecção instalam-se na cidade, definindo o processo de diversificação industrial.

Criciúma destaca-se pela produção de cerâmica tanto a nível nacional como internacional. Além deste destacado setor, possui destaques também no setor metal-mecânico e na moda e vestuário. (SDR, 2003)

4.4 Evolução Populacional

EVOLUÇÃO POPULACIONAL							
1940	27.753	1985	121.790	1994	156.271	2003	177.844
1950	50.854	1986	125.973	1995	158.524	2004	182.785
1960	61.975	1987	130.095	1996	159.101	2005	185.519
1970	81.451	1988	134.132	1997	162.286	2006	188.233
1980	110.597	1989	138.065	1998	164.974	2007	185.506
1981	104.854	1990	141.903	1999	167.658	2008	187.018
1982	109.086	1991	146.320	2000	170.420	2009	188.557
1983	113.333	1992	148.637	2001	173.269	2010	192.236
1984	117.569	1993	153.950	2002	175.491		

Tabela 3- Tabela com a evolução populacional.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES ANTRÓPICA DA PAISAGEM

5.1 Da Origem ao primeiro voo aerofotogramétrico

5.1.1 A Origem do Município

A origem do município de Criciúma deu-se a partir de uma divisão de terras que originou a estrutura fundiária conforme apresentado na figura 19.

A divisão em colônias foi executada pela CIA METROPOLITANA DE COLONIZAÇÃO a partir de 1880, que demonstra a forma como as propriedades foram organizadas ainda no período colonial. Esse período é definido como a colonização do município pelos primeiros imigrantes, entre eles, os italianos, portugueses, poloneses, árabes, alemães e africanos.

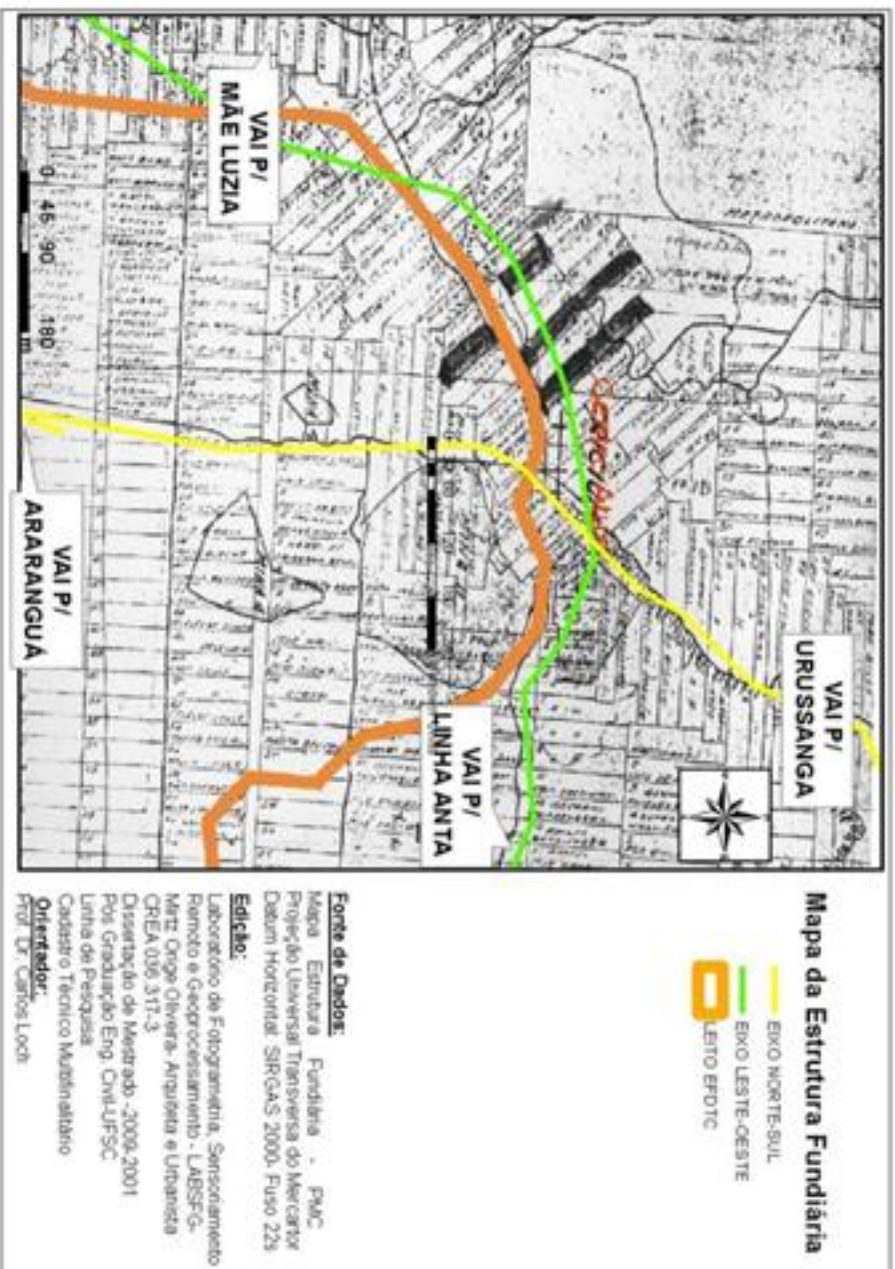
A distribuição espacial apresentava divisões em glebas que variavam de 25 a 32 hectares e teve como ponto de referência um rio cuja nascente situa-se dentro dos limites do município se apropriando do nome da cidade, tornando-se o Rio Criciúma.

A origem da área central está ligada, ao cruzamento de duas estradas coloniais, a estrada geral de Urussanga à Araranguá, no sentido norte-sul, com a estrada geral Linha Anta até Mãe Luzia, no sentido leste-oeste.

O eixo colonial principal era o eixo norte-sul, tendo em vista a forte ligação com a sede que era o Município de Araranguá até 1925 quando ocorreu a emancipação. O novo município recebeu o nome de Cresciúma.

A estrada de ferro EFDTC, foi implantada no distrito em 1918 para transportar o carvão até o porto marítimo de Imbituba de onde era exportado. A implantação desta se deu pelo lado Leste, passando pelo Bairro Próspera em direção a mina da CBCA, localizada no Bairro Santo Antônio ao lado Oeste.

Figura 19- Mapa da estrutura fundiária do município de Criciúma a partir 1880, com destaque para os eixos de ocupação antrópica e o traçado do leito da ferrovia.



5.1.2 A Origem dos seus Bens Culturais

As estradas coloniais eram utilizadas pelos tropeiros que transitavam no final do século XIX. As pessoas que se deslocavam entre Araranguá e Urussanga passavam obrigatoriamente pelo cruzamento das estradas coloniais. Com o movimento de pessoas no local alguns colonos estabeleceram comércio contribuindo para a preservação do espaço que utilizavam como lazer, figura 20. Observa-se um campo futebol e a estrada colonial denominada Linha Anta, que faz parte do eixo leste-oeste.

Com a urbanização se desenvolvendo no entorno desse espaço foi gradativamente sendo transformado na praça principal que em 1946 recebeu o nome do único catarinense presidente da república Praça Nereu Ramos (AUGUSTINHO,2007).

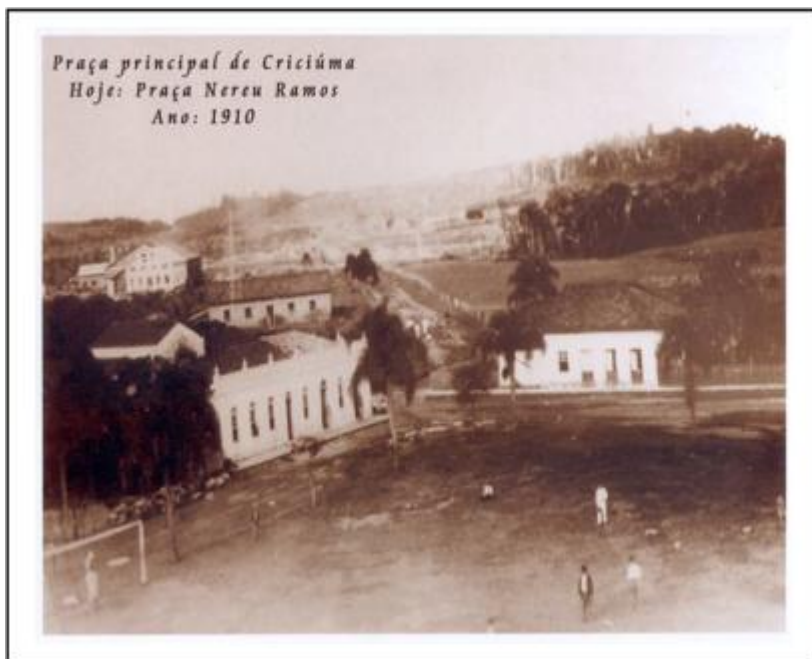


Figura 20- Praça Nereu Ramos na década de 1910.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

A Praça Nereu Ramos é um Bem Cultural Municipal que se desenvolveu em frente a Igreja Matriz São José, figura 21, agregando valores de memória e interesse histórico aos munícipes. Esta praça registra a origem do espaço urbano de Criciúma.

A igreja católica São José foi implantada no espaço do encontro das linhas coloniais que interligavam os municípios de Araranguá e Urussanga.

Construída em 1909, sob comando do Padre Giovanni Canônico, a catedral foi inaugurada em 1917, porém antes disso os fiéis já usavam o local para celebrações e preces.



Figura 21-Igreja católica São José em 1910. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Na composição arquitetônica construída no estilo colonial há uma nave central e duas torres com características idênticas.

A igreja São José na década de 1930, figura 22, recebe uma diferenciação em uma das torres, tornando-as distintas na altura e nos elementos de ornamentação como os balaústres, dentro de uma tendência estética.



Figura 22-Igreja São José em 1930.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Na década de 1940 a igreja, figura 23, as torres voltam a ficar iguais, porém com maior altura do que inicialmente, alteram-se suas formas e ornamentações.



Figura 23- Igreja São José na década de 1940.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Na década de 1950 os relógios começam a fazer parte das duas torres da igreja, figura 24.



Figura 24- Igreja São José na década de 1950.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

A Praça Nereu Ramos, como núcleo do município atraiu as principais atividades comerciais, neste contexto surgiu os edifícios da Casa da Cultura Neusa Nunes Vieira.

No local havia um sobrado que era um marco de desenvolvimento da década de 1920, foi demolido em 1941, figura 25. Esta edificação foi utilizada para atividades da escola Prof. Lapajese e serviu como capela.



Figura 25- Sobrado na década de 1930, substituído pela “Casa da Cultura”.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

O novo edifício serviu de sede do governo municipal em 1943, figura 26, o Foro da Justiça em 1944 e a Câmara Municipal em 1946, as atividades de administração da FUCRI de 1972 até o início da década de 1980. Em 1984 o edifício foi reformado e voltou à administração municipal com o funcionamento da CODEPLA.

O prédio que abrigou a Casa da Cultura de 1985 a 1999 foi construído na década de 1940 inicialmente para ser a sede da Prefeitura de Criciúma. Atualmente no local funcionam o Arquivo Histórico, o Departamento de Turismo (DETUR), o Patrimônio Histórico, o Centro de Referência da Criança e do Jovem Seguro no Trânsito e uma galeria de arte.



Figura 26- Casa da cultura em 2010. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Outro edifício que é patrimônio histórico abriga atualmente a Casa Londres, figura 27, ambas as edificações são tombadas pelo IPHAN.

Uma das lojas de tecido mais tradicionais de Criciúma, a Casa Londres ocupa um edifício inaugurado em 1921 que já serviu como cenário para os mais diversos estabelecimentos comerciais.



Figura 27- Rua João Pessoa localizada ao lado da Praça Nereu Ramos na década de 1920.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

A casa do responsável pela estação central e também encarregado dos agentes ferroviários construída na década de 1920, figura 28, estava localizada próxima a estação ferroviária e também faz parte dos bens tombados pelo patrimônio histórico de Criciúma.



Figura 28- Casa do Encarregado dos Agentes ferroviários na década de 1970.

5.1.3 Evolução dos Eixos Coloniais

As linhas coloniais eram eixos de ocupação antrópica, formavam as estradas a partir das quais os colonos recebiam parcelas de terras e construía suas casas, tendo como atividade econômica a agricultura.

Nessas linhas abertas pela Companhia de colonização Torrens, em 1890, era feito o estabelecimento de novas famílias de imigrantes.

O eixo principal era o do sentido norte-sul, do Morro Cechinel em direção à Quarta-Linha, tendo em vista o vínculo com a Sede do Município em Araranguá.

A evolução urbana aconteceu a partir do núcleo de ocupação, constituído pela Praça Nereu Ramos, figura 29 seguindo os eixos coloniais que deram origem ao centro comercial do município.

Seguindo a tendência de expansão do núcleo urbano baseado nos eixos coloniais instala-se a estação ferroviária no cruzamento com a estrada Araranguá-Urussanga (Rua Conselheiro João Zanette), conhecida como a “rua da estação”.

Nesta fotografia ao fundo, observa-se a ferrovia e a primeira estação ferroviária e o cemitério municipal que foi transferido em 1965.



Figura 29-Praça Nereu Ramos no final da década de 1920.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Neste contexto instalou-se os comércios nas ruas Marcos Rovaris e Henrique Laje originadas no eixo leste-oeste, assim como as ruas Pedro Benedet e Conselheiro João Zanette, estas originadas do eixo norte-sul.

Na medida em que, ocorria a expansão da ocupação nos eixos coloniais também o núcleo passava por transformações. O espaço da Praça Nereu Ramos manteve-se preservado e utilizado com atividades de lazer, como campo de futebol até o final da década de 1920.

A partir desta data foi feito o traçado dos caminhos que eram definidos por canteiros com formas geométricas cobertos com vegetação. Desta forma este espaço ficou consagrado como praça, sendo palco de manifestações culturais e greves dos mineiros das empresas carboníferas.

Na década de 1930 surgiram edificações novas junto a Praça Nereu Ramos, figura 30, refletindo o momento econômico baseado na mineração. Essas edificações são do estilo eclético e art déco, cuja as fachadas apresentam rigor geométrico e ritmo linear, com elementos decorativos.

A vegetação da Praça Nereu Ramos apresenta as espécies exóticas de coníferas trazidas da Europa pelos colonizadores, como tuias italianas e espécies nativas, como o guarapuvu, figueira, jacarandá e outras.

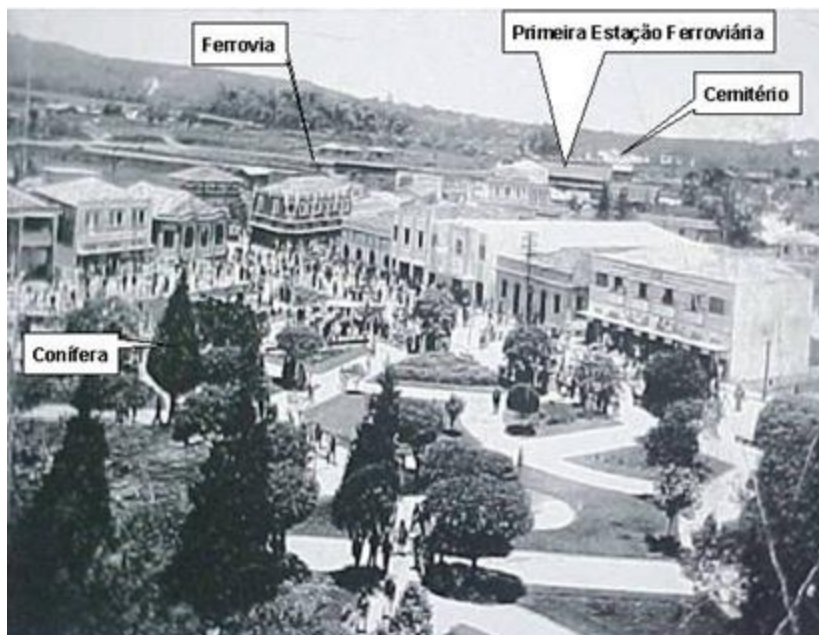


Figura 30- Praça Nereu Ramos na metade da década de 1930. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Mesmo sendo o principal objetivo da construção da ferrovia o transporte do carvão, em 1923, conforme registro da figura 31, foi iniciado o transporte de passageiros de Tubarão para Criciúma e em 1927 de Criciúma à Araranguá.



Figura 31-Primeira Estação Ferroviária Central em 1923, quando foi aberto o tráfego provisório para passageiros. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Vê-se estampada na fachada lateral da estação a toponímia inicial "CRESCIUMA" que somente foi alterada oficialmente por decreto para Criciúma em 1948.

O fluxo de pessoas na estação ferroviária atraiu a instalação de pequenos comércios e hotel na Rua Conselheiro João Zanette, que era conhecida com "a rua da estação", figura 32.



Figura 32- Rua João Zanette “Rua da Estação” na década de 1940. Ao fundo a Igreja São José Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Com o avanço da urbanização o traçado do sistema viário acompanhou a geometria dos eixos coloniais, que ainda mostravam-se de grande importância sendo responsável pela ligação de Criciúma e municípios vizinhos.

A vista aérea representada na figura 33, mostra os eixos coloniais inseridos no centro da cidade na década de 1950, indicando serem os principais traçados dentro da hierarquia do sistema viário.

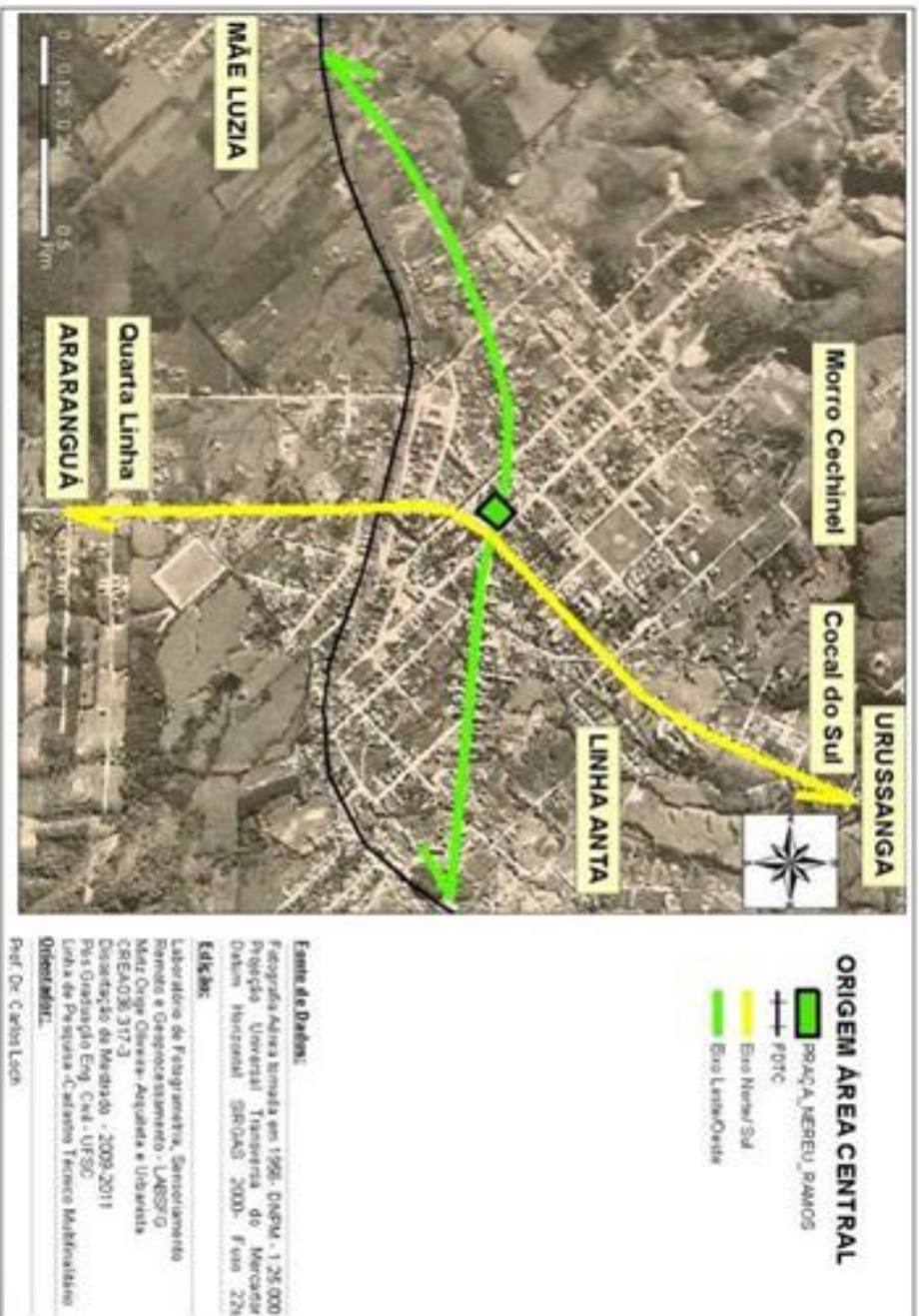


Figura 33- Fotografia área tomada em 1956. Destaque Eixos Norte/Sul e Leste/Oeste, Praça Nereu Ramos e FDTC.

A ferrovia ganhou importância econômica na atividade de mineração a partir da década de 1940. Com isso o traçado da ferrovia se configurou com um terceiro eixo atraindo ocupação do solo ao longo desta.

Observa-se na figura 34, os eixos que definiram a malha urbana, entre eles o destaque para os eixos norte-sul e leste-oeste. No topo da foto dirigindo-se para Araranguá, do lado esquerdo em baixo dirigindo-se para Urussanga e do lado direito da foto a Praça Nereu Ramos e Igreja São José.

A linha tronco da estrada de ferro cortava a cidade na direção leste-oeste, cruzando os eixos coloniais.

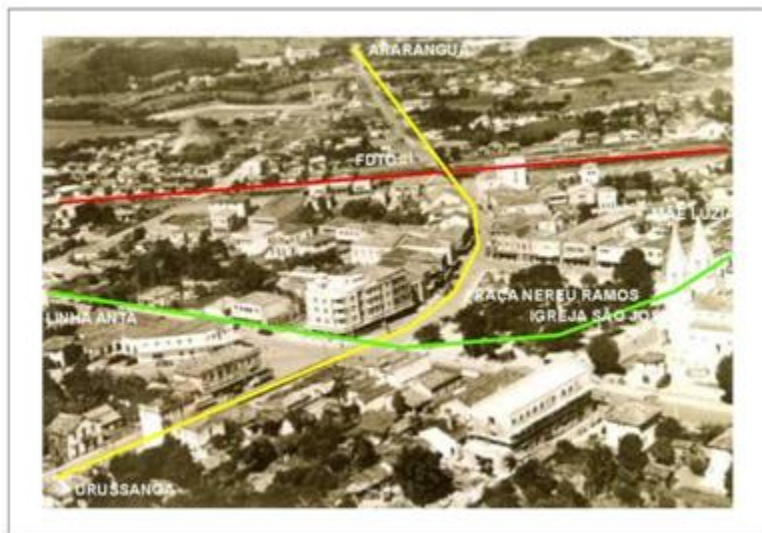


Figura 34-Vista aérea do centro de Criciúma na década de 1950, com destaque para os três eixos.

5. 1. 4 A Ferrovia como um Eixo Estrutural

A ferrovia foi implantada em 1918 e ficou configurada como um novo eixo estrutural, sendo este a princípio destinado para uso exclusivo no transporte de carvão e em 1923 agregado ao transporte de passageiros.

Caracteriza-se pela importância para o desenvolvimento do município e insere-se na estrutura urbana alavancando o crescimento e ocupação ao longo do seu traçado.

Como um terceiro eixo, a ferrovia corta em dois pontos o eixo leste-oeste. No cruzamento a oeste junto a Rua Henrique Laje, ocorreram acidentes na década de 1960, com o trem e os primeiros automóveis que surgiram no município.

A primeira estação ferroviária construída em 1919, figura 35, estava localizada na área central da cidade com acesso a partir da Praça Nereu Ramos seguindo pela Rua Conselheiro João Zanette, conhecida como “a rua da estação”.



Figura 35-Vista do pátio da Estação Central inaugurada em 1919, cercada de montes de carvão para serem embarcados.

Segundo NASCIMENTO 2000, as primeiras minas surgiram nas encostas do Morro Cechinel e a produção carbonífera era transportada pela via férrea, sendo que, as minas maiores possuíam caixas de embarque próximas das bocas das minas e as menores transportavam em carros de boi e mais tarde de caminhão até o pátio da estação central.

Levavam entorno de 15 dias para encher a pá os 20 vagões de 20 toneladas cada.

A segunda estação ferroviária foi construída em 1954 substituindo a primeira com dimensões maiores para atender outra demanda e foi implantada uma passarela junto a esta estação ferroviária com traços do estilo modernista, com linhas retas e limpeza de detalhes, figura 36. Fazia parte da estação uma plataforma de embarque e desembarque de passageiros com sistema de catracas, popularmente conhecida por roletas. Foi erguido um muro que isolava a área da estação do lado da área central, que impedia o acesso da população aos trilhos e ao trem. O trabalho infantil na estação era uma alternativa de sobrevivência para as classes pobres, complementando a renda familiar dos mineiros.



Figura 36- Segunda Estação Ferroviária Central inaugurada em 1954.

Próximo a Estação ferroviária, como mostra a figura 37, a passarela chamada pela população da época, de viaduto da estrada de ferro.

Este foi construído entre as duas estações, com uma base de concreto e estrutura de ferro, a qual proporcionava a passagem dos pedestres sobre os trilhos, ligando a estação de passageiros à área central pela Rua Conselheiro João Zanette. Era uma maneira de transpor uma barreira imposta pelos trilhos sem contato com as atividades da ferrovia.



Figura 37- Passarela da estrada de ferro na década de 1950. Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

Esta passarela era um símbolo da modernidade para o município de Criciúma dos anos 1950 e figura como um dos fragmentos da memória da mineração no município.

Na década de 1940, com a construção da Companhia Siderúrgica Nacional- CSN, localizada no Rio de Janeiro, refletiu numa intensificação da exploração do carvão em Criciúma, quando o governo estabeleceu que deveria ser usado pelo menos 20% do carvão nacional.

Diante deste contexto, o aumento expressivo na mão de obra oriunda dos municípios vizinhos, causou significativo impacto no crescimento urbano, visivelmente comprovado pelo crescimento populacional registrando 27.753 habitantes em 1940 passando a 50.854 em 1950 (IBGE).

A mineração intensificou-se na área oeste do município com o surgimento de várias minas nos Bairros Metropol, Rio Maina, São Marcos, Mina União e Cidade Mineira.

5.2 Análise Do Uso do Solo em 1956

A análise do uso do solo em 1956 parte da caracterização da ocupação antrópica com a indicação dos dados obtidos na fotointerpretação do mosaico das fotografias aéreas desta data. Em seguida é feita a análise da expansão urbana e o seu direcionamento dentro do território que consolidou a forma de criação dos bairros. É apresentada a Ferrovia como barreira ao crescimento urbano e o Entroncamento Ferroviário localizado no Bairro Pinheirinho, onde ocorreu significativa mudança na paisagem.

5.2.1 Caracterização da Ocupação Antrópica

No mosaico das fotografias aéreas em 1956, figura 5.20, identifica-se o polígono de ocupação antrópica, que teve início ainda em 1880 ocupando após 76 anos da sua fundação, uma área de 3,71 km², totalizando 1,58% da área total atual do município.

Em 1950 havia uma população urbana de 9.298 habitantes representando 18,28% da população total do município. Em 1960 o município já apresentava-se com uma população urbana de 27.905 habitantes, tabela 4.

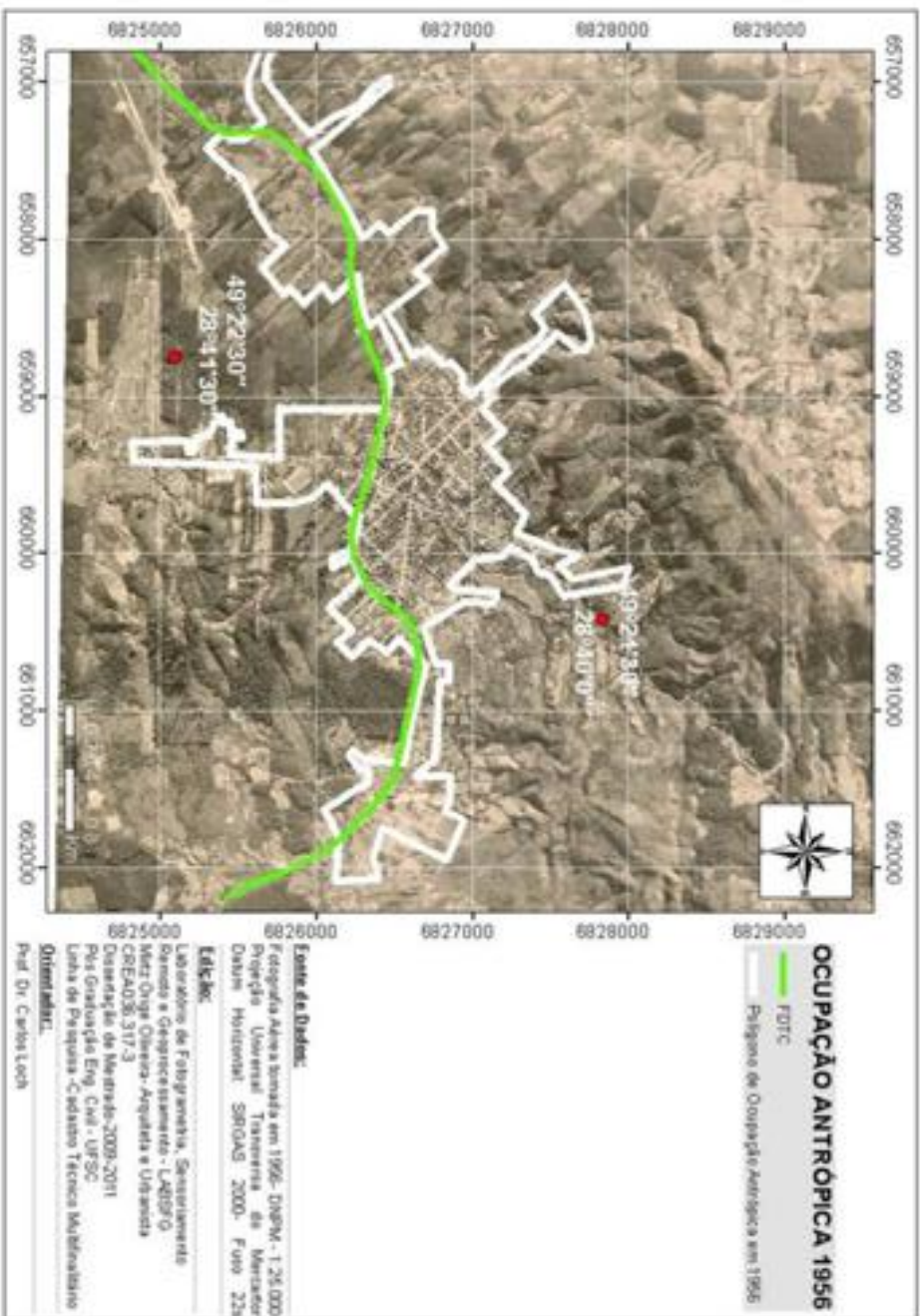
Em 1956, data da primeira imagem aérea, a população estimada era de 16.909 habitantes, calculada utilizando-se interpolação linear com dados dos censos de 1950 e 1960.

A densidade da área do polígono de ocupação antrópica apresenta 4.557 hab./km². Tal densidade retrata, famílias numerosas e os efeitos da economia baseada na mineração, beneficiamento e transporte do carvão mineral, o grande propulsor do desenvolvimento econômico do município, gerando empregos e atraindo investimentos.

População Municípios						
	1940		1950		1960	
Município	População total	População urbana	População total	População urbana	População total	População urbana
Criciúma	27.753	4.845	50.854	9.298	61.975	27.905
Araranguá	59.273	-	38.923	-	24.541	-
Urussanga	17.473	-	24.090	-	18.170	-

Tabela 4- Tabela com a população dos municípios. Fonte: IBGE

Figura 38- Fotografia aérea em 1956. Destaque para FDTc e Polígono de ocupação antropica em 1956.
Fonte DNPM.



5.2.2 A Expansão Urbana

Analizando a figura 38, observa-se que a expansão urbana ocorre em várias direções. Esta tendência encontra-se determinada por três fatores, entre eles estão os eixos coloniais, as minas que se localizam nas encostas do Morro Cechinel ao norte do município e as minas do Bairros Próspera e Santo Antônio posicionadas no sentido leste-oeste, respectivamente.

Na década de 1960, o prolongamento da ocupação se apresenta estendido no sentido leste-oeste, representando a inversão do eixo colonial principal de ocupação que era no sentido Araranguá-Urussanga.

A formação dos bairros se deu com a descoberta e exploração do carvão, fazendo com que a ocupação urbana se ampliasse sobre a área rural, para possibilitar a extração do minério nas minas de carvão.

Para a fixação da mão de obra criaram-se vilas operárias que deu origem aos novos bairros. Desta forma foi definida a distribuição espacial e a consolidação do centro urbano.

As vilas operárias descentralizaram os serviços, o comércio e atividades de lazer, sendo núcleos quase independentes e auto-suficientes. E tiveram energia elétrica antes que na área central, em vista da necessidade de energia por parte das minas. Na vila operária da figura 39, as casas eram alugadas aos mineiros pela empresa de mineração.



Figura 39- Vista parcial da vila operária na década de 1940, no atual Bairro Santa Bárbara.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

5.2.3 A Ferrovia como barreira ao crescimento urbano

A formação dos bairros limítrofes com a área central apresentam uma relação de confrontação com a ferrovia e o centro fica dividido em duas áreas distintas. Observa-se na figura 40, um maior crescimento da malha urbana na área ao norte da ferrovia do que ao sul da linha férrea.

A ferrovia se configura como barreira ao crescimento urbano em direção ao sul, estabelecendo uma fronteira entre o “**lado de cá**”, expressão popular para designar o centro e o “**lado de lá**” dos trilhos, considerada rural e desvalorizada pelos habitantes da área central.

A presença dos trilhos retardou a ocupação efetiva da área ao sul da ferrovia e apresenta em 1956, ocupação primitiva nas estradas coloniais. Entre elas a Rua Joaquim Nabuco paralela a Rua Desembargador Pedro Silva que é parte do eixo principal colonial e a Rua Cecília Darós Casagrande, estas ruas possuíam ligação direta com a estação central ferroviária.

A área ao norte da ferrovia chamada “lado de cá” dos trilhos é constituída pelo Bairro Centro e seus bairros conurbados assim distribuídos: Pio Corrêa, Lote 6, Cruzeiro do Sul, Vera Cruz, Santa Catarina e Operária Nova.

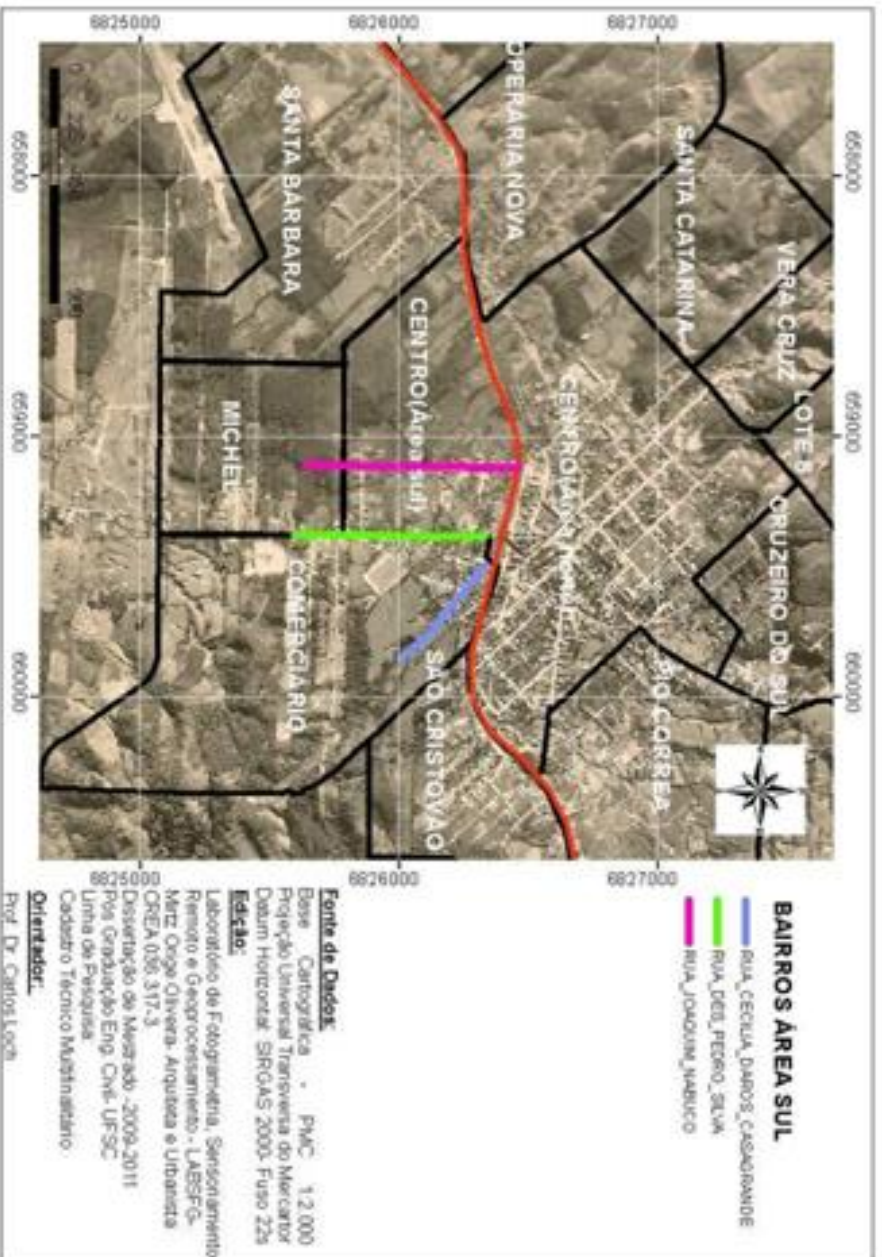
O Bairro **Pio Corrêa** localizado a leste do Bairro Centro, era utilizado como moradia dos engenheiros das Minas até a década de 1970, por isto conhecido popularmente como “vila dos engenheiros”.

O Bairro **Lote 6**, número que identificava a mina localizada nas encostas do morro Cechinel, ao norte do Bairro Centro, foi ocupado pela classe alta, o que contribuiu para preservação da vegetação, já que os lotes possuíam grandes dimensões.

O Bairro **Operária Nova**, localizado a oeste do Bairro Centro caracterizava-se por ser um cinturão de mineiros da CBCA.

A ocupação das margens da ferrovia ocorreu a partir da década de 1930 na faixa de domínio e nos lotes confrontantes e legalizados. Além do entorno das estações ferroviárias, surgiu nos Bairros São Cristovão e Próspera por uma população de baixa renda. Esta área era caracterizada por ser uma área de perigos devido a proximidade dos trilhos para crianças e de poluição sonora e do ar oriunda do trem movido a carvão.

Figura 40- Fotografia aérea em 1956. Destaque para as estradas coloniais, ferrovia e os limites dos bairros confrontantes com o Bairro Centro. Fonte Foto: DNPV e Fonte Limites dos Bairros: PMC



A área ao sul da ferrovia chamada “**lado de lá**” é constituída por parte do Bairro Centro e seus bairros conurbados assim distribuídos: Comerciário, São Cristovão, Michel e Santa Bárbara.

O estádio de futebol Heriberto Hulse, pertencente ao **Comerciário** Esporte clube no Bairro Comerciário, impulsionou o processo de ocupação ao sul.

O atual Bairro **São Cristovão**, localizado a leste do município, entre os Bairros Comerciário e Próspera iniciou sua formação constituindo-se de vila operária sendo a área de moradia de mineiros da Carbonífera Próspera e de outras minas próximas.

O atual Bairro **Santa Bárbara**, popularmente conhecido como “Operária Velha”, localizado a oeste do município, entre os Bairros Michel e Pinheirinho, era uma antiga vila operária da Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá, que abrigava mineiros da mina localizada no Bairro Santo Antônio.

O colégio Madre Teresa **Michel**, que deu o nome ao bairro, foi fundado em 1955 pela Congregação das Pequenas Irmãs da Divina Providencia. Durante os primeiros cinco anos de atividades funcionou no prédio destinado ao Colégio Rural, que a época ainda se encontrava em construção e, atualmente, abriga a Escola Estadual Marcos Rovaris.

Segundo PORTO,2008, a partir de 1953, previam-se modificações de comportamento, adequando à sociedade normas de higiene e de saúde pública, justificando, assim, a elaboração do primeiro Plano, o qual seria denominado Plano Urbanístico.

No plano elaborado, previa-se uma nova ordenação viária, com a proposta de um traçado diferenciado por suas alterações e remodelações. Observando o plano, verifica-se a possibilidade de se dar um novo desenho ao tecido urbano, alterando o traçado e inserindo áreas verdes em alguns pontos da malha viária.

Apesar da relação de confrontação da área central com a ferrovia, a qual fica dividida em duas áreas distintas, destaca-se dentre as propostas viárias a avenida junto e ao longo do leito da ferrovia, configurando uma avenida com duas pistas para veículos automotores em sentidos opostos.

Este Plano não previa integração das duas áreas pois, nesta época a ferrovia não se apresentava como problema urbano e se aceitava como processo natural e subsidiado pela cultura de divisão de classes sociais com a separação física.

5.2.4 O Entroncamento Ferroviário

É possível identificar no recorte do mosaico, das fotografias aéreas em 1956, o entroncamento da EFDTC, na figura 41, que ocorre no Bairro Pinheirinho.

A linha tronco da estrada de ferro, inaugurada em 1919, cortava o município na direção leste-oeste, seguindo do bairro Próspera a leste até a estação de Sangão localizada no Bairro Pinheirinho a oeste e seguindo na direção sul até Araranguá a partir de 1927.

Em 1940 foi construído o ramal de Treviso, que ligava a linha tronco, partindo do Bairro Pinheirinho, figura 42, até o município de Treviso passando por Siderópolis.

A conexão do ramal com a linha tronco foi feita onde hoje se localiza o centro do Bairro Pinheirinho. Neste local foi construída uma estação de passageiros em 1943, a partir da qual se articulou o comércio.

Havia também o pátio de manobras e as casas dos agentes ferroviários construídas nas imediações caracterizando a ocupação inicial do bairro.

A área onde se situa o bairro era considerada, até a década de 1940, como pertencente à Santa Augusta, uma das localidades que se formou ainda na época do período colonial.

Posicionado a direita da figura 41 e 42, o Aeroporto Municipal Leoberto Leal inaugurado em 30/07/1957 com uma pista de pouso com 1.600 metros de comprimento e 70 de largura, se firmando como o mais importante da região com linhas aéreas diárias das empresas Cruzeiro do Sul, VARIG e Real. Segundo registros do antigo aeroporto, no mês de julho de 1957 houve 341 embarques e 215 desembarques, num total de 50 vôos.

Figura 41 - Recorte do mosaico das fotografias aéreas em 1956 com destaque para a FDTIC, a Rua Cônego Anbal Di Francia e o Aeroporto Leoberto Leal.

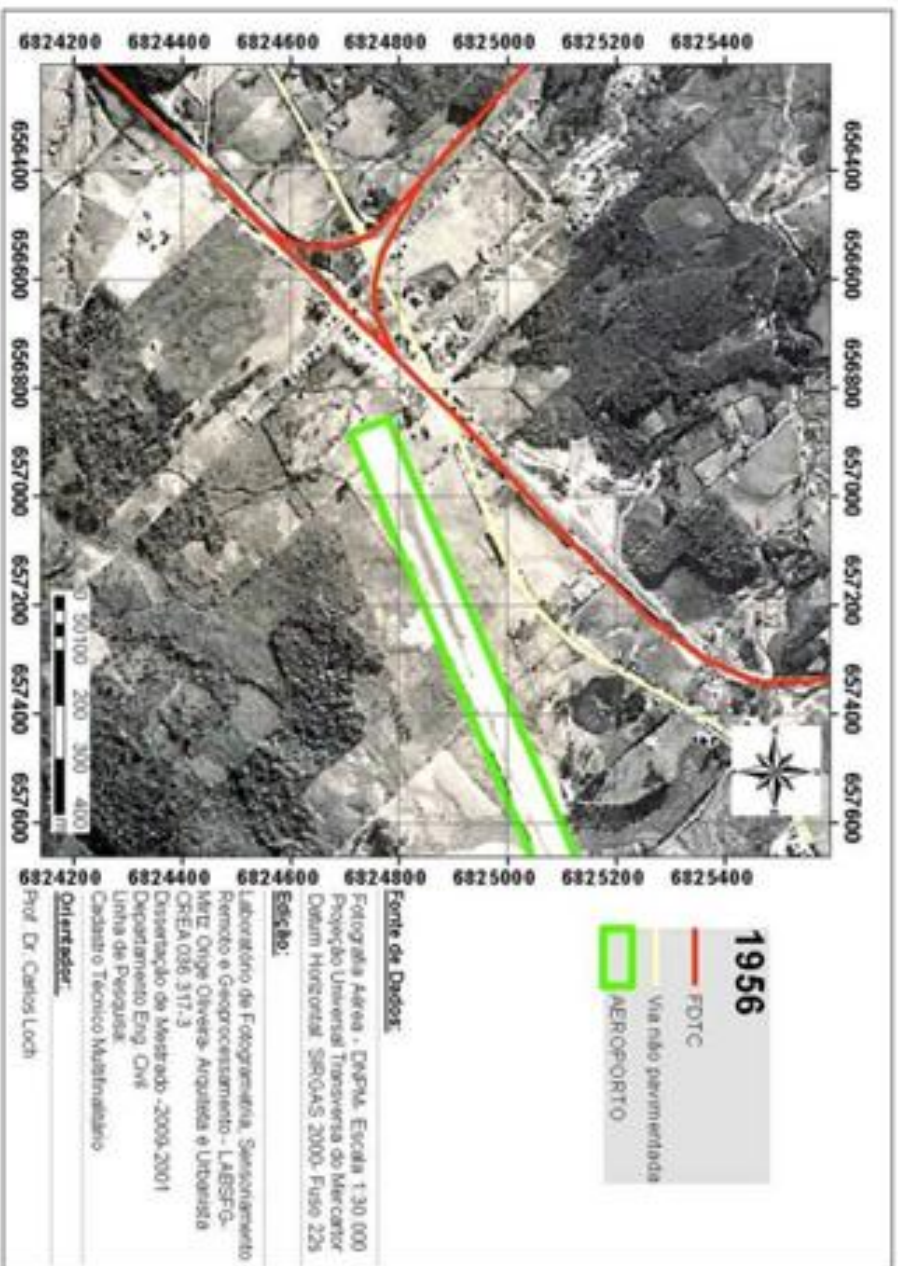
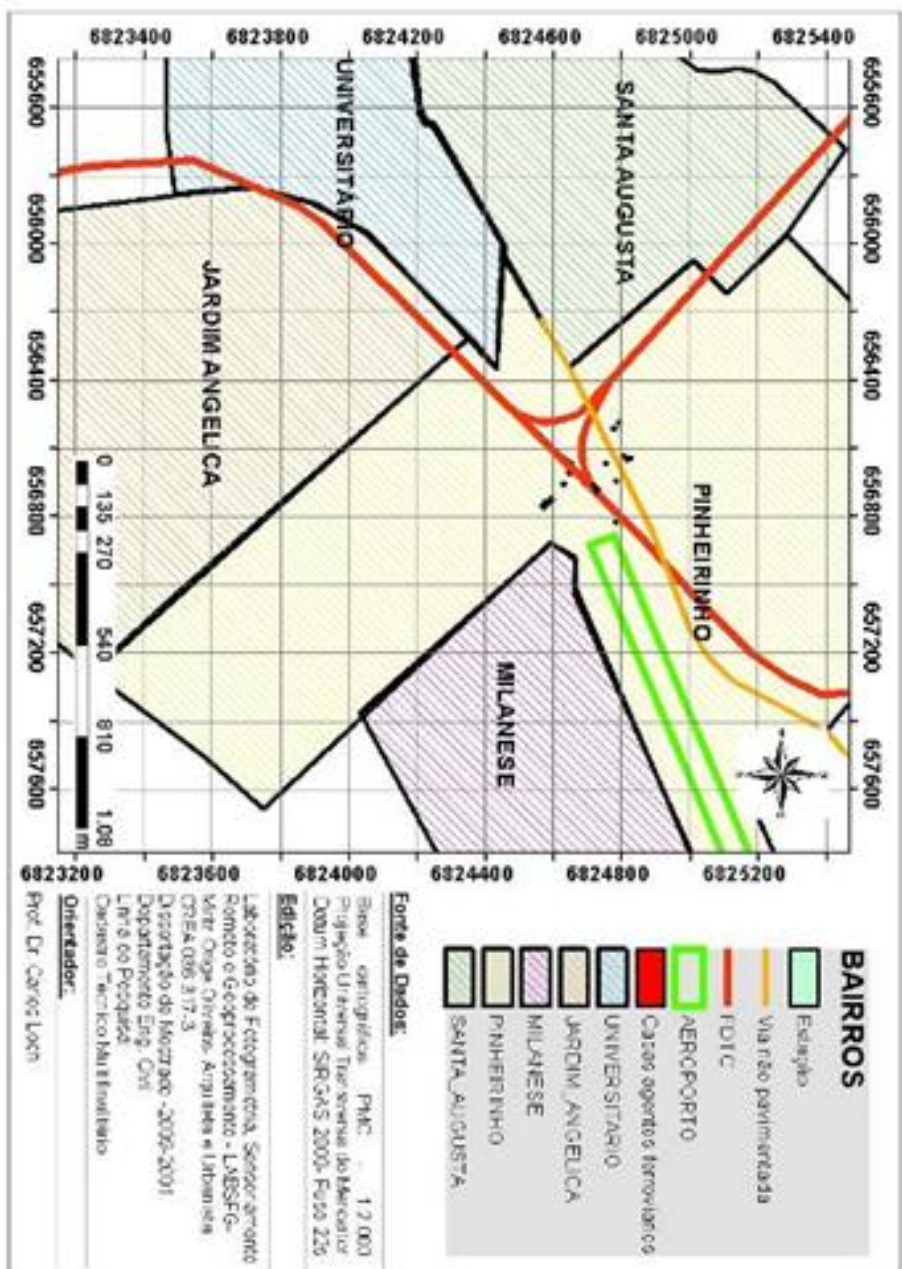


Figura 42- Mapa dos bairros próximos ao entroncamento da ferrovia.



5.3 Análise do uso do solo em 1978.

5.3.1 Caracterização da Ocupação Antrópica

No mosaico das fotografias aéreas de 1978, figura 43, é possível identificar o polígono de ocupação antrópica que ocupava uma área de aproximadamente 19,12km², cerca de 8,16% da área total atual do município.

Em 1970 havia uma população urbana de 55.397 habitantes representando 68% da população total, passando em 1980 para 96.332 representando 87% da população total, tabela 5.

Para obtenção da população em 1978, utilizou-se interpolação linear com dados de 1970 e 1980 para obter a estimativa da população em 1978 e possibilitar o cálculo da densidade na área do polígono de ocupação antrópica em 1978.

Desta forma, em 1978 havia 88.145 habitantes, assim apresentando uma densidade aproximada de 4.610 hab./km², o que retrata os reflexos da economia em ascensão, sabendo que este patamar estava acima da média dos municípios sul catarinense, os quais apresentavam índices abaixo de 50%.

População dos Municípios				
Município	1970		1980	
	total	urbana	total	Urbana
Criciúma	81.451	55.397	110.604	96.332
Araranguá	26.211	-	33.685	-
Urussanga	15.651	-	21.419	-

Tabela 5–Tabela com a População dos Municípios na década de 1970 e 1980.
Fonte IBGE.

Figura 43-Fotografia área em 1978. Fonte DNP. Destaque para Avenida Axial e Polígono de ocupação urbana antropológica.



5.3.2. A Ferrovia

5.3.2.1. A retirada da Ferrovia da Área Central.

Os trilhos da FDTC cruzando pela área central é apresentado como problema na segunda metade da década de 1960, onde foi pela primeira vez apresentada a necessidade da sua retirada publicamente na campanha para prefeito em setembro de 1965.

Nesta ocasião o candidato declarou no quesito “Aspecto Geral da Cidade” que não medirá esforços no sentido de conseguir a remoção dos trilhos para outra zona e que a estação ferroviária será substituída por uma estação rodoviária.

A paisagem natural foi transformada com a implantação da ferrovia e caracterizada como uma área de perigo e poluições sonora e do meio físico implicando a desvalorização da terra no seu entorno, figura 44.



Figura 44- Trem chegando ao município na década de 1970, conhecido como “Maria fumaça”.

A solução para a proposta de retirada dos trilhos foi a construção de uma variante para EFDTC, figura 45, onde o seu início está localizado no antigo poço 9 no Bairro Próspera e o seu término no Bairro Pinheirinho, o qual contorna o morro Casagrande ao sul.



Figura 45-Variante da Estrada de ferro e Passarela de ferro em 2009, deslocada da área central.

Esta solução alternativa ocorreu e foi necessário pagar indenizações aos proprietários das propriedades por onde passaram a nova via férrea.

Outra ação foi importante que era a **remoção das 390 famílias da faixa de domínio** da ferrovia para dar lugar para a Avenida Axial.

Estas famílias assinaram um documento em que constava que teriam o prazo de trinta dias para mudarem-se para a Vila Teresa Cristina, o popular "Pedregal".

Os trilhos foram retirados da área central a partir do dia 5 de abril de 1975, conforme notícias do jornal "Tribuna Criciumense", 29/03/1975. Foram retirados os trilhos do intervalo entre o Bairro Próspera até o Bairro Pinheirinho.

A municipalidade aproveitou a área remanescente da ferrovia que pertencia ao poder público federal para introduzir melhorias de infraestrutura e da paisagem, promovendo o desenvolvimento urbano ligado à idéia de modernidade.

As edificações apresentadas na figura 46, eram casas dos agentes ferroviários construídas na década de 1920, que davam "as costas" a ferrovia que transportava carvão mineral, uma carga poluidora, foram atraídas pela nova estrutura e inverteram suas frentes, passando estas para a avenida.

Havia o claro afastamento das edificações devido à poluição gerada pelo transporte de carvão e dos constantes perigos, como acidentes nos trilhos da estrada de ferro, sobre veículos e pedestres.

No início da década de 1980 foram demolidas as casas dos agentes ferroviários que localizavam-se onde foi construída a Praça Maria da Silva Rodrigues.



Figura 46- Casas dos Agentes ferroviários construídas na década de 1920 e demolidas no início da década de 1980.

5.3.3. A Implantação de Melhorias Urbanísticas

Na década de 1970 foi executada a implantação de melhorias urbanísticas com a materialização física da Avenida Axial, figura 47, inaugurada em 29/01/ 1977.

Esta se utilizou do mesmo traçado da ferrovia FDTC, fazendo a ligação com as vias secundárias. Assim permitiu uma ligação do centro com toda a periferia e desta forma, alterou a fisionomia da cidade transformando em uma paisagem moderna para época.

Os moradores das margens da ferrovia localizados na área central foram removidos para a Vila Dona Tereza Cristina, que deu a origem ao Bairro Tereza Cristina em 2005.

A transformação da imagem da cidade no seu aspecto geral fazia parte da campanha para o governo municipal em 1965, que também idealizou a troca de uma estação ferroviária por uma estação rodoviária que foi inaugurada em 1975.

A razão encontrada na época carrega a idéia de progresso e que devia-se eliminar os vestígios de tudo que lembrava o passado, isto é, os trilhos, o trem, a poluição sonora e do ar, o perigo e arremeter a cidade ao futuro com avenidas, automóveis e ausência dos perigos e poluições.

Identifica-se a limpeza de todos os elementos que foram fundamentais e que serviram de base para que Criciúma chegasse até nesta data com este tipo de ocupação e distribuição espacial.

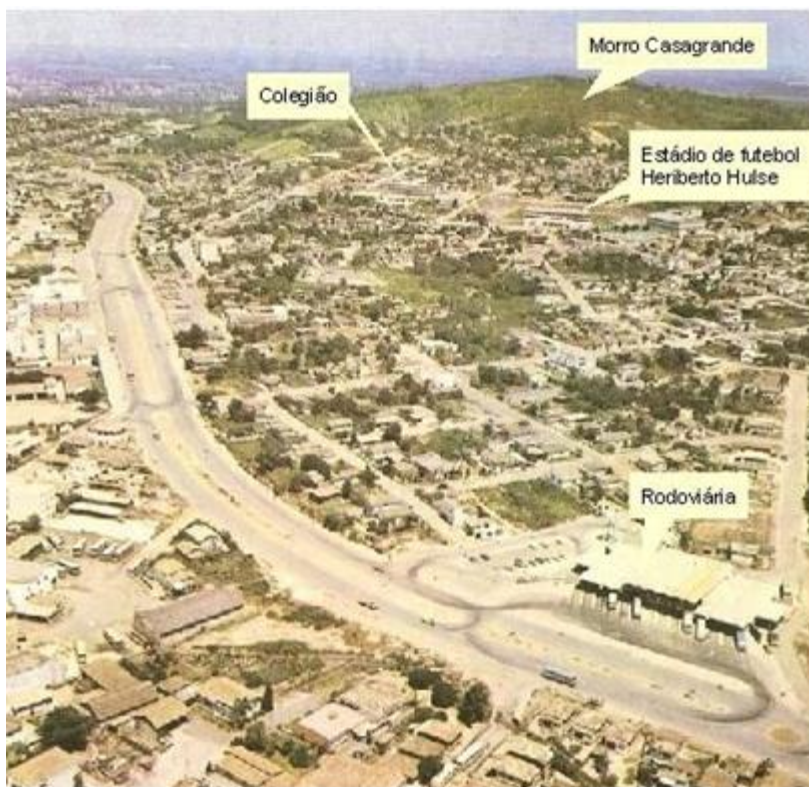


Figura 47-Vista aérea da Avenida Axial em 1975, ainda sem iluminação e passeios, no canto inferior direito está a rodoviária, na parte superior da foto o Estádio de futebol, o colegião e ao fundo o morro do Céu anteriormente chamado Morro Casagrande.

Almejava-se a construção de uma rodovia que implementasse a economia local e servisse de atrativo para novos investimentos, prioridade que fez parte da gestão do prefeito em (1973-1977), que também era empresário do ramo de transporte de cargas e cereais.

A figura 48, apresenta iluminação, tratamento no ajardinamento dos canteiros centrais e placas de sinalização de trânsito.



Figura 48-Vista da Avenida Axial em 1977.

Na figura 49 e 50, na década de 1980, é apresentada complementação na intervenção com a instalação do Terminal urbano “Ângelo Guidi” ocupando o antigo pátio de manobras dos trens em décadas anteriores e posterior garagens de empresas do transporte coletivo na década de 1960.



Figura 49- Terminal de transportes urbano Ângelo Guidi na Avenida Centenário na década de 1980.



Figura 50- Vista da Praça Maria da Silva Rodrigues na década de 1980, mesmo local onde encontravam-se as casas dos agentes ferroviários, retiradas em 1975.

O prefeito eleito para a gestão entre 1977 a 1980 tinha como um dos seus objetivos principais fazer a transformação à cidade no seu aspecto urbano. Com essa filosofia, promoveu uma série de ações, reformas e construções que modificaram a paisagem urbana.

Entre as principais ações estão: a) Revitalização da Avenida: mudança de nome da Avenida Axial para Avenida Centenário, iluminação e implantação dos passeios e arborização. b) Revitalização de praças; pavimentação de ruas e rodovias; terminal de transportes urbano Ângelo Guidi; calçadão da Praça Nereu Ramos, com obras de infraestrutura, implantação do Parque Centenário, figura 51 também denominado Paço Municipal Marcos Rovaris, onde estão localizados a Prefeitura Municipal, figura 5.2, Teatro Elias Angeloni e Ginásio de Esportes e o Monumento da Colonização.



Figura 51- Vista da Prefeitura Municipal de Criciúma em 2009.



Figura 52 - Vista geral da aérea do Paço Municipal em 1980, mesmo local do antigo aeroporto municipal.

No período de 1989-1992 foi executada pavimentação asfáltica de grande parte da cidade, planos rodoviários, intersecção da Avenida Centenário com a rua Henrique Lage, Anel viário central e alargamento de passeios, construção de sanitário público, transferência do camelódromo para o antigo Paço Municipal, na rua Anita Garibaldi e ampliação do Estádio Heriberto Hulse e do Criciúma esporte clube.

Na década de 1980 a igreja São José passou por uma reforma e todas as fachadas receberam revestimento cerâmico, figura 53.



Figura 53- Igreja São José na década de 1980.

5.3.4. A Expansão Urbana

A presença dos trilhos retardou a ocupação efetiva da área ao sul da ferrovia, ocorrendo apenas na segunda metade da década de 1970.

A Avenida Axial no lado da área central, cruzando no sentido leste-oeste começa a exercer influências no crescimento dos Bairros Comerciário e Michel.

O Bairro São Cristovão possuía características rurais, mesmo tendo proximidade com a área central até aproximadamente nos anos 70, com cultivos de batata-doce, mandioca, aipim e cana-de-açúcar, além da criação de equinos, suínos e bovinos.

As linhas de integração para a ocupação inicial da área ao sul da Avenida Axial, foi a princípio a estrada colonial Criciúma-Aranguá, atual Rua Desembargador Pedro Silva, esta configura o limite dos Bairros Michel e Comerciário, onde surgiu as primeiras edificações.

As outras duas ruas vinculadas a Avenida, a atual Rua Joaquim Nabuco, que possui o seu início nas imediações do Colégio Estadual “Professor Lapajesse” fundado em 1932 localizado na atual Avenida Centenário, importante instituição de educação para época e a atual Rua Cecília Darós Casagrande, no bairro Comerciário.

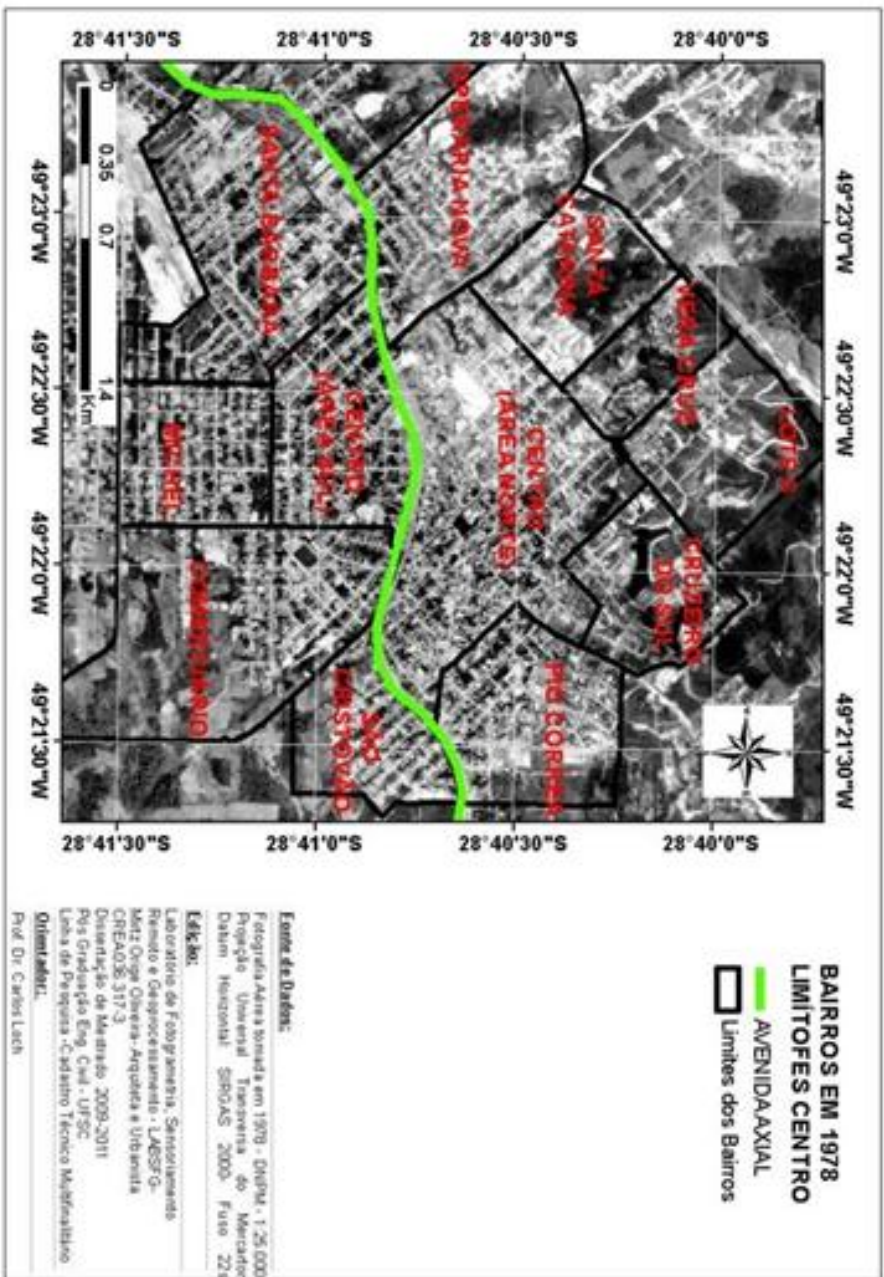
A efetiva ocupação como mostra na figura 54, os bairros Santa Bárbara, Michel, Comerciário e São Cristovão é consolidada também pela influência da Avenida Axial, que permitiu a integração.

A implantação de outras estruturas impulsionaram o desenvolvimento desta zona. A atual sede do Colégio Madre Teresa Michel foi inaugurada em 24/09/1961.

Em 1965 foram inauguradas as arquibancadas de concreto do estádio de futebol Heriberto Hulse, nesta data apresenta o campo de futebol no sentido inverso a implantação que posicionava no sentido noroeste/sudeste mudando para nordeste/sudoeste como é possível ver na figura 120.

Em 1969 foi inaugurada a piscina olímpica quando houve ampliação das instalações e modernização.

Figura 54- Mapa dos bairros sobre a fotografia aérea em 1978, apresentando a eletiva ocupação.



5.3.5. A Alteração no Entroncamento Ferroviário

No recorte do mosaico das fotografias aéreas em 1978, constata-se a alteração no entroncamento ferroviário, figura 55.

Há uma nova conexão com um novo trajeto de estrada de ferro dentro dos limites do município e que continuava se dirigindo para o Porto de Imbituba. A nova linha férrea se chamava variante, significava a alternativa concretizada que culminou a retirada do trecho localizado na área central.

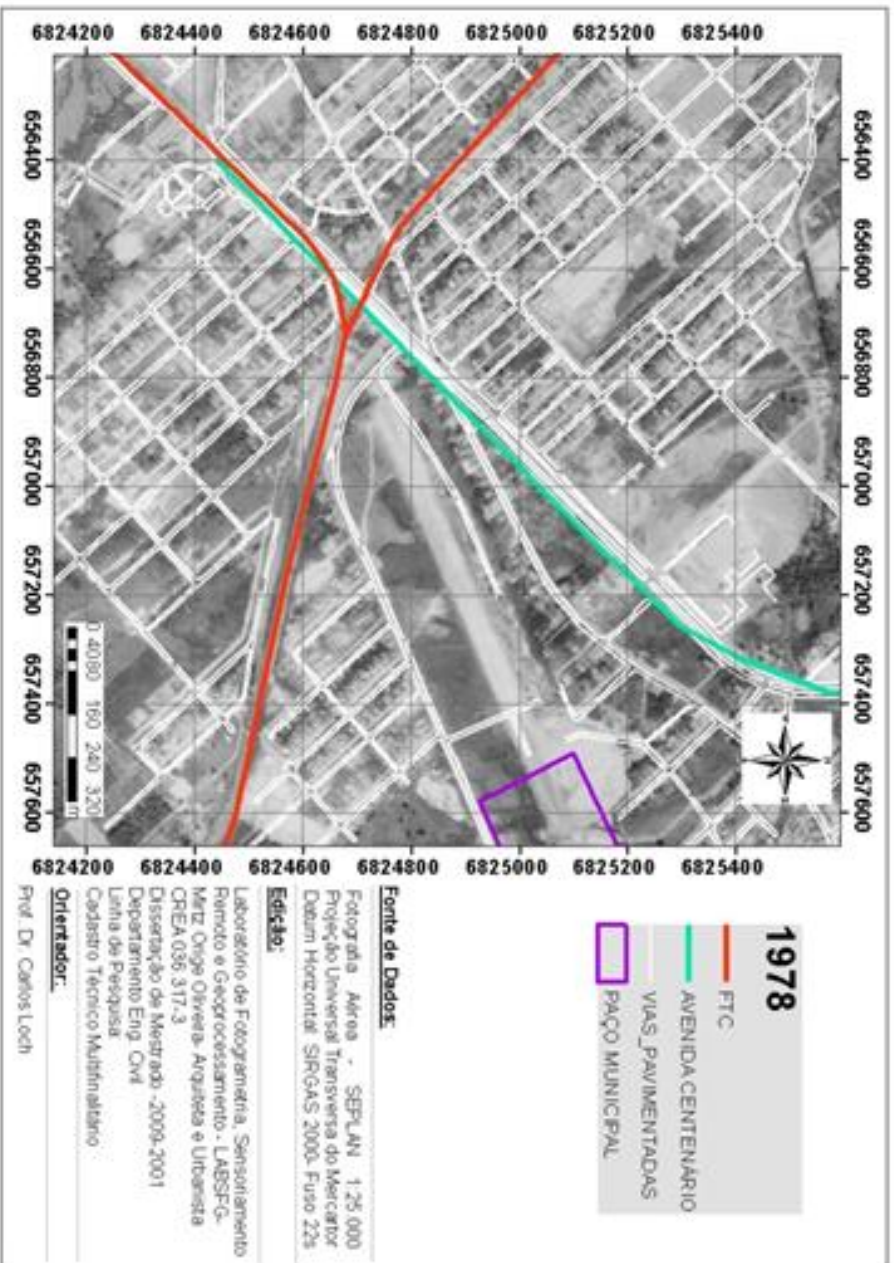
Observa-se a apropriação da área remanescente da ferrovia pela Avenida Axial. Devido a forma como está disposto o traçado da avenida sobre o leito antigo da ferrovia, ocorre o cruzamento da avenida com o ramal Treviso. A conexão do ramal Treviso acontece do lado direito da Avenida e a o ramal que segue para o Bairro Sangão continua paralelo a Avenida no meio das duas pistas.

Em 1975, o Aeroporto Leoberto Leal já era considerado não seguro para pousos e decolagens, sendo transferido, dois anos mais tarde, para o Bairro Santa Líbera em Forquilha. O Aeroporto Leoberto Leal foi desativado na gestão (1977-1981)

A ocupação das margens da ferrovia no entroncamento iniciou-se a partir da construção da variante da ferrovia com a remoção das famílias que ocupavam as margens dos trilhos na área central.

A Passarela da Antiga Estação Ferroviária, conhecida como viaduto da estrada de ferro, foi deslocada para o Bairro Milanese em 1975, data da inauguração da Avenida Axial. Representa uma das partes do complexo ferroviário que congregava o pátio de manobras, a estação ferroviária, os trilhos e a casa do agente ferroviário.

Figura 55- Mosaico de fotografias aéreas em 1978 com destaque para a FDTC e o Aeroporto Leoberto Leal e Avenida Axial.



5.4 Análise do uso do solo em 2001.

5.4.1 Caracterização da Ocupação Antrópica

No mosaico das fotografias aéreas em 2001, figura 56, foi possível identificar o polígono de ocupação urbana antrópica, figura, que após 121 anos ocupa uma área de aproximadamente 26,09 km², que significa 11,13% da área total atual do município. Em 2001 havia uma população de 173.269 habitantes, considerando 80% da população total sendo urbana apresenta 138.615 habitantes e apresenta nesta data a densidade de 12.564 hab/km², que se reflete na verticalização da ocupação na área urbana.

Verifica-se na fotografia aérea de 2001, o **Morro do Céu**, popularmente conhecido como Morro Casagrande, é uma das áreas de preservação ambiental por lei de Criciúma, que o início do processo da criação do parque se deu em 2001, quando uma empresa metalúrgica se instalou em uma área considerada de proteção ambiental. Como contrapartida e em acordo com o ministério público, ficou definido que a empresa investiria no Morro do Céu, como compensação ambiental. Parte do investimento foi para a construção de um Centro de Educação Ambiental e o restante, para o reflorestamento do local.



Figura 56-Fotografia área em 2001, destaque para Avenida Centenário e Polígono de ocupação antropolica.

5.4.2 A Expansão Urbana

A expansão urbana é consolidada na área ao sul do Bairro Centro. O Bairro Comerciário no lado superior direito da figura 57, apresenta edificações verticalizadas, mesmo tendo proximidade do centro simbólico continua sendo uma área menos valorizada e consequentemente com valores menores de mercado do que os imóveis localizados no Bairro Centro do outro lado da Avenida.

O crescimento acelerado ocorreu devido as frequentes migrações de municípios vizinhos, a partir da década de 1980 e favorecido pelo Plano Diretor revisado em 1989 permitindo oito pavimentos. Há neste bairro uma exceção, o edifício Lúcio Cavaler com 27 pavimentos inaugurado em 1982.



Figura 57- Área central com vista para o eixo colonial na década de 1980.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

5.4.3 Novas Melhorias Urbanísticas

Em 2001 verifica-se figura 58, uma nova intervenção na infra estrutura urbana abrangendo o sistema viário na área central, especificadamente na Avenida Centenário.



Figura 58--Vista do Terminal Integrado de transporte coletivo de Criciúma em 2001, inaugurado em 1996, mesmo local das estações ferroviárias e antigo Terminal de transporte urbano.

Fonte: Arquivo Histórico Municipal Pedro Milanez.

5.4.4 O Terminal de Transporte Coletivo Integrado

O Sistema Integrado de Transporte Coletivo do município de Criciúma foi inaugurado em setembro de 1996, figura 59. Esta obra foi projetada por uma equipe de profissionais, entre eles a autora que participou dos projetos arquitetônicos.

O Sistema conta com três Terminais de Integração: Próspera, Centro e Pinheirinho que recebem as linhas alimentadoras, fazendo em seguida a redistribuição dos passageiros para outras linhas alimentadoras, para a linha expressa ou para a linha troncal, que interliga os três terminais.

A estrutura é composta de cobertura metálica e estrutura em treliça espacial metálica e plataformas elevadas que permite o acesso direto aos veículos do transporte coletivo.

A linha expressa opera nos horários de pico, interligando os terminais, sem parada intermediária, reduzindo assim o tempo de viagem entre os Terminais.

O Sistema conta com a Bilhetagem Eletrônica, através dos bancos de dados implantados para a operação do novo sistema integrou a gestão do sistema e permite maior controle dos descontos e gratuidades, identificando e reduzindo as fraudes.

Pelo banco de dados da bilhetagem e pelo banco de dados corporativo é possível fazer o acompanhamento de todas as viagens, gerando informações valiosas ao planejamento e gestão das empresas e do sistema em geral.

Iniciou com um sistema integrado, que garantia o deslocamento com uma única passagem, evoluiu para um modelo automatizado e ágil.



Figura 59 - Vista interna do Terminal de Transporte Coletivo de Criciúma na área da plataforma de embarque junto às catracas.

5.4.5 O Corredor exclusivo de Ônibus

Na implantação dos Terminais foi previsto uma adequação do sistema viário para os acessos diretos aos terminais, tanto para os ônibus como para os pedestres usuários do sistema de transporte coletivo.

Incluiu-se neste sistema a criação de corredores exclusivos ao longo da Avenida Centenário, onde somente é permitido trafegar os ônibus que fazem o trajeto entre os três terminais, figura 60.

Os corredores podem ser utilizados pelo “amarelinho” popularmente conhecido os ônibus de cor amarelo, o “expresso” e o “mineirinho”, este último faz também os percursos na área central e conectando-se ao Terminal Central.

Em casos de emergência, ambulâncias e carros de socorro também podem utilizar a via. O não cumprimento por parte dos motoristas com veículos não especificados anteriores, pode acarretar grave infração de trânsito.

Desta forma, o corredor exclusivo favoreceu a agilidade ao transporte coletivo, porém foi necessária a supressão de uma das pistas utilizadas anteriormente para os outros veículos.

Estão instaladas no canteiro central, 32 estações intermediárias de embarque e desembarque, nas quais o acesso deve ser feito atravessando uma das pistas pelas faixas de pedestres. As estações possuem plataformas elevadas, com rampas, possibilitando o acesso a deficientes físicos.

Observam-se os coqueiros posicionados também no canteiro central, suscetíveis as freqüentes descargas dos ônibus e automóveis, tornando-os seus troncos escurecidos. Constata-se que os passeios são interrompidos pelas estações, antes utilizados como ciclovia.



Figura 60-Vista do corredor exclusivo para ônibus em 2009 do Sistema de Transporte.

5.4.6 As Galerias Subterrâneas

Sob as pistas da Avenida Centenário, cruzando no sentido transversal, há duas Galerias Subterrâneas que fazem parte do conjunto de melhorias urbanísticas ligadas ao Sistema Integrado de Transporte Coletivo.

No cruzamento da Rua Conselheiro João Zanette com a Avenida Centenário, localiza-se o acesso, figura 61 e 62, à Galeria subterrânea, conhecida popularmente como o “Túnel do Terminal”.

Esta cumpre a função de passagem para o outro lado da avenida na direção sul, além de permitir o acesso exclusivo ao Terminal Central. Possui mais funções agregadas como o estabelecimento de pontos com prestações de serviços e exploração comercial.

Esta galeria subterrânea está localizada onde havia uma passarela de ferro na década de 1950, que desempenhava a mesma função desta galeria. Sendo que, a passarela posicionava-se acima da ferrovia e a galeria posiciona-se abaixo da Avenida Centenário. Ambas as soluções envolvem-se em questões de segurança no trânsito, a princípio com o trem e atualmente com veículos automotivos.



Figura 61-Vista do acesso à galeria subterrânea pela Rua João Zanette em 2009.

Fonte: acervo autora.



Figura 62-Acesso pela rampa à galeria subterrânea “ Túnel do Terminal Central” com acesso pela Rua João Zanette em 2010.

Fonte: acervo autora.

É possível acessar as 25 lojas de 25 m² cada e os banheiros públicos sem ingressar no sistema de transporte coletivo, sem entrar no terminal. No centro da galeria há uma clarabóia que permite ventilação e iluminação localizada na parte superior no jardim do Terminal no meio da Avenida.

O acesso as plataformas de embarque e desembarque pode ser feito por escadas e escadas rolantes, figura 63.



Figura 63-Escadas da galeria subterrânea “Túnel do Terminal”para o acesso às plataformas de embarque e desembarque do Terminal Central.

O acesso ao Terminal Central pela Praça Maria da Silva Rodrigues, figura 64, possui além da escada de acesso a galeria subterrária, há também um elevador.

Este acesso é marcado por formas geométricas curvas, painéis envidraçados e revestimento cerâmico na fachada. No seu entorno há presença de vendedores ambulantes.



Figura 64-Vista do acesso ao Terminal Central pela praça Maria da Silva Rodrigues.

O acesso a segunda galeria subterrânea denominada Galeria Cavaler localiza-se em frente a Galeria do mesmo nome e possui acesso as plataformas de embarque e desembarque do Terminal Central e um outro acesso ao museu da ferrovia localizado no outro lado da avenida Centenário na direção sul.



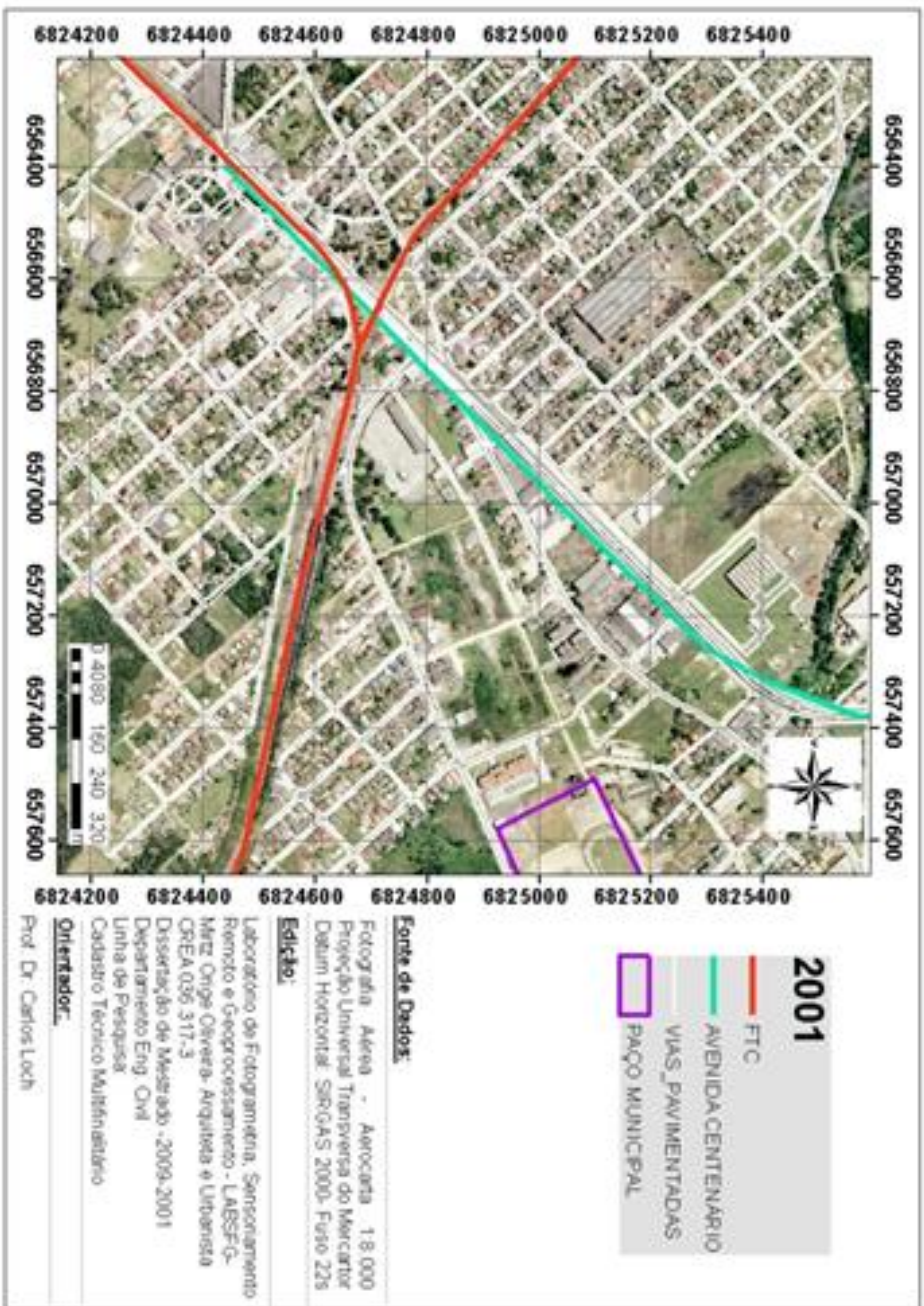
Figura 65-Galeria Lúcio Cavaler em 2009.

5.4.7 Favelização no Entroncamento Ferroviário

Identifica-se no mesmo local do antigo Aeroporto, figura 66, o Paço Municipal inaugurado no aniversário de 100 anos do município em 6/1/1980, composto pela Sede da prefeitura Municipal, o teatro Municipal Elias Angeloni, o Ginásio Municipal de esportes e área de lazer.

Houve nesta data também a alteração do nome da Avenida Axial para Centenário. Constata-se a permanência das conexões agora do lado direito da Avenida Centenário, seguindo para Araranguá ao Sul e Siderópolis a Leste.

Figura 66-Fotografia Aérea em 2001. Destaque para o entroncamento, Avenida Centenário e Paço Municipal.



5.5 Análise do uso do solo em 2006

5.5.1 Caracterização da Ocupação Antrópica

No mosaico das fotografias aéreas tomadas em 2006, figura 67, foi possível identificar o polígono de ocupação urbana antrópica que iniciou em 1880 e após 126 anos ocupava uma área de aproximadamente 37,99 km², cerca de 16,21% da área total atual do município. Nesta data apresenta 188.233 habitantes chegando a uma densidade de 4.954hab/km².

O município de Criciúma, pólo econômico da região sul, com a população de 188.557 habitantes em 2006, sendo 90,41% população urbana e 9,57% população da zona rural.

Além disso, em Criciúma destacam-se as indústrias de plásticos, metalúrgica, mecânicas, material elétrico, embalagens de papel e papelão, editora e gráfica, alimentos e bebidas, madeira, móveis e construção civil.

Com este ciclo, foram criados vários novos pontos industriais isolados, pois as indústrias nem sempre se localizavam nas zonas delimitadas para elas. A administração delimitou as zonas industriais, porém algumas ainda estão sem infra-estrutura básica para a instalação de indústrias.

Sendo assim, a população deslocou ainda mais para as extremidades das cidades, criando novos bairros e aumentando o espaço urbano da cidade.

Atualmente, ocorre o deslocamento do Centro para os demais bairros. Geralmente observam-se vários empreendimentos para vender no centro, enquanto nos outros bairros, o crescimento de construções tem crescido visivelmente.

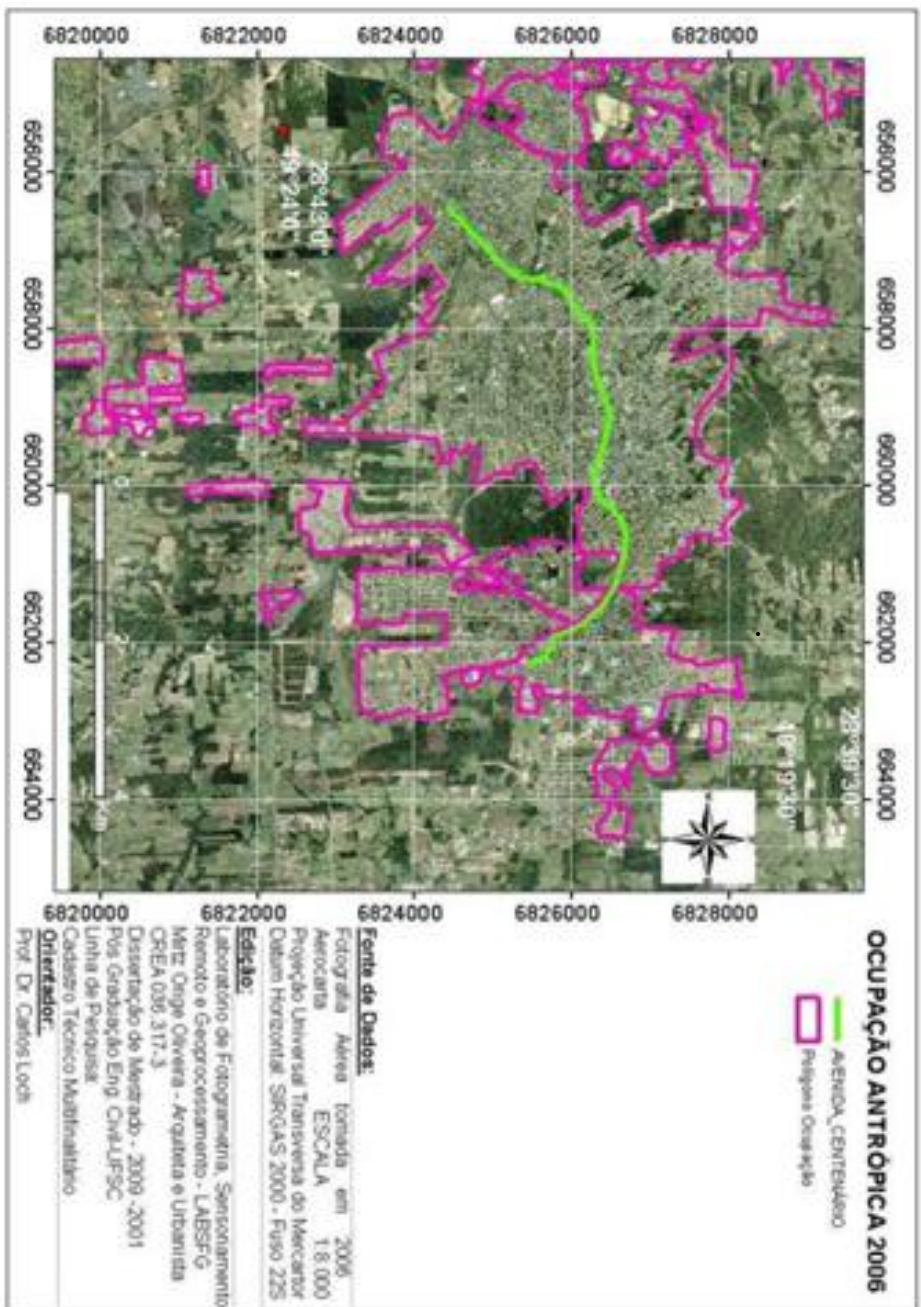


Figura 67.-Mosaico de fotografias aéreas em 2006, destaque para o polígono de ocupação antrópica e Avenida Centenário

5.5.2 A Expansão Urbana

A industrialização criciumense impulsionou o crescimento comercial da cidade. O comércio representa quase 70% dos estabelecimentos da cidade, gerando quase 60% dos empregos oferecidos. SDR,2010.

Os estabelecimentos comerciais e de serviços estão localizados na área central e na Avenida Centenário o comércio predominante é o de automóveis e peças para automóveis.

Na produção de jeans, é o 3º produtor nacional e na confecção é um dos maiores, destacando um sistema de vendas direto ao consumidor. Este ramo gera vários empregos diretos e indiretos e proporciona preços e qualidade que atraem turistas anualmente.

A cerâmica, o vestuário, a metal-mecânica e o plástico são os principais segmentos. A cerâmica tem dimensão internacional, competindo com a Itália e a Espanha no mercado mundial, com fabricantes de renome como Cocrisa e Eliane. A indústria de descartáveis plásticos é a mais importante do país, respondendo por cerca de 90% da produção nacional de copos, pratos e bandejas plásticas. O vestuário representa o terceiro polo de jeans do Brasil. A indústria metal-mecânica é a única de envergadura regional, porém pela preocupação que tem demonstrado com os programas de qualidade, tende a obter reconhecimento mais amplo.

O comércio da região é fortemente concentrado em Criciúma, que detém 2.759 estabelecimentos comerciais, ocupando 18% da mão de obra empregada diretamente. Criciúma é um referencial de compras de produtos da região, especialmente do setor de vestuário. O Criciúma Shopping, localizado no Bairro Próspera, é um empreendimento com 16,5 mil m² de área construída.

5.5.3 As ações com Prejuízo à Paisagem

5.5.3.1 O Plano Massa

Uma das ações que acarretaram prejuízo à Paisagem do Município de Criciúma, partiu do art.8 da lei nº 2436/1989 que estabeleceu o Plano Massa do Setor Axial.

Este Plano tinha como objetivo disciplinar a ocupação das testadas dos terrenos, dando uma característica própria a Av. Centenário e Av. Jorge Elias de Lucca.

Desta forma pretendia favorecer a circulação de pedestres com a criação de uma galeria coberta, figura 65, com intuito de melhorar o aspecto visual da via e implantação de floreiras.



Figura 68-Edificação construída cumprindo o art. 8 da lei 2436/89, sem as floreiras.

A lei determinava que o conjunto arquitetônico a ser construído atendendo a legislação proveniente do Plano Massa do setor Axial deveria constituir no principal referencial urbano da cidade.

O Plano Massa seria formado por um embasamento com uso comercial, de serviço ou de apoio à habitação, no nível do pavimento térreo que deveria coincidir com o nível da calçada da rua.

Na consolidação do Plano Massa com o art.21 da lei 3900/99 e lei 4461/2002, manteve-se o recuo frontal de 4,00m (quatro metros) no pavimento térreo e nos demais pavimentos, poderia ser ocupado o recuo, objetivando a construção de galeria na Avenida Centenário.

A cobertura poderia ser em balanço ou com apoio de pilares na extremidade com dimensões máximas de 1,00 x 1,00m (um metro), figura 69. Essa cobertura terá altura livre mínima de 3,50m (três metros e cinquenta centímetros) devendo ser construída em material sólido e definitivo, sendo vedado o uso de telhas de qualquer tipo, materiais frágeis ou improvisados como toldos, lonas, plásticos, etc.



Figura 69.Edificações em 2010, construídas a partir do Plano Massa.

A falta de flexibilidade nos projetos arquitetônicos, com uma série de limitações quanto aos valores estéticos para os diferentes usos e ocupações, caracterizava essa intervenção urbanística, como um

exemplo de injustiça social que causou muitos prejuízos à paisagem urbana de Criciúma.

Havia a impossibilidade do cumprimento integral por parte de todos os proprietários de lotes confrontantes com a Avenida Centenário, pelo fato de haver várias edificações construídas antes de 1989, fora dos padrões aos quais jamais se adequariam. Além disso, tornaria a proposta inicial de se ter um passeio contínuo ao longo da Avenida constituída pela galeria coberta, impossível de ser concluída.

Com a revogação da lei 2436/89 em 2002 após anos de consolidação, reduziu-se os níveis de injustiça social no meio urbano e promoveu-se uma maior democratização do planejamento urbanístico a partir da flexibilização, onde é possível diferenciar as propostas arquitetônicas, figura 70, preocupadas não somente com a funcionalidade, ordem, mas também com os valores estéticos.



Figura 70.-Edificação construída após a revogação do Plano Massa, na Avenida Centenário.

5.5.4 Canalização do Rio Criciúma

A área urbana se desenvolveu na porção onde se situa a bacia hidrográfica do rio Criciúma, sendo que o referido rio nasce e se desenvolve dentro de área urbanizada.

A canalização do Rio Criciúma já fazia parte das prioridades do Plano Urbanístico iniciado em 1953, figura 71.

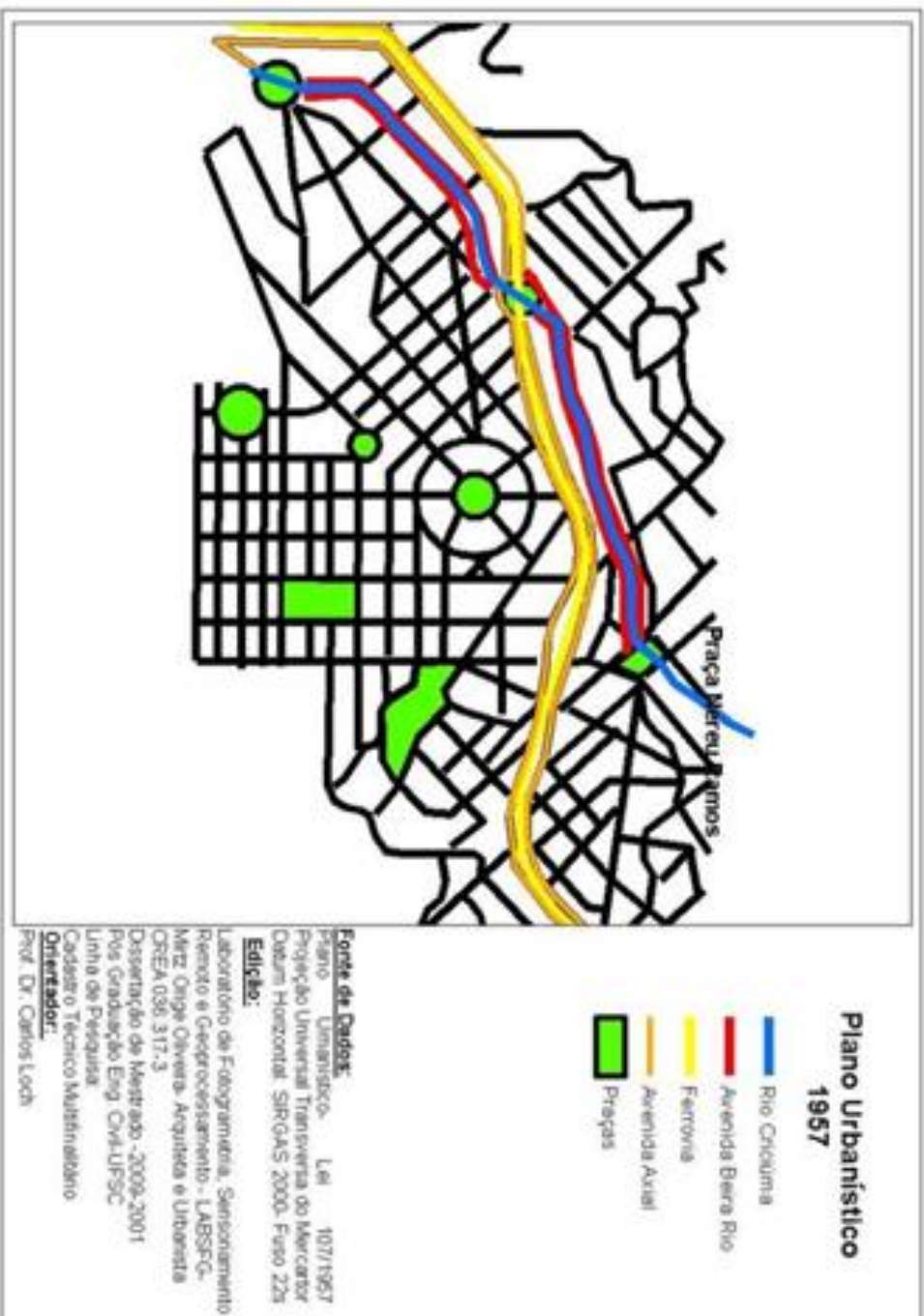
Na proposta inicial se previa uma avenida margeando o rio Criciúma desde a nascente até a foz, passando pela Praça Nereu Ramos, que foi suprimida do Plano quando aprovado em 1957, mas manteve-se a canalização do rio, ficando desviado do seu leito original.

A pressão urbana para ocupação da área central da cidade resultou na canalização e revestimento de um enorme trecho do médio e alto curso do rio Criciúma.

A canalização do Rio Criciúma trouxe prejuízos á Paisagem, ocultando um recurso natural que se agregado ao lazer poderia ter sido um diferencial, provedor de embelezamento do espaço urbano.

Além destes prejuízos permitiu-se construções sobre o leito do rio, não respeitando os limites previstos na Legislação Federal e Estadual, que protege as margens dos cursos d`água.

Figura 71 - Plano Urbanístico iniciado em 1953, aprovado em 1957 com restrições.



5.5.5 A pobreza no Entroncamento

A pobreza fez parte da história do município de Criciúma desde o início da mineração de carvão, embora se localize atualmente em pontos sem visibilidade para quem circula no centro da cidade.

O trabalho infantil era fundamental na estratégia de sobrevivência das famílias de trabalhadores nas minas de carvão. As crianças e adolescentes desde muito cedo trabalhavam ajudando na complementação da renda familiar. Muitas vezes pela mudança brusca na situação familiar em decorrência de acidentes nas minas, onde o provedor principal ficara incapacitado para o trabalho ou por morte.

Segundo Nascimento 2000, o trabalho mais comum era em pequenas tarefas nas superfícies das minas, especialmente na escolha do carvão, levando almoço para os trabalhadores mineiros ou prestando pequenos serviços pela cidade e na estação, como engraxate, maleiro e vendedor de comestíveis.

Ainda que estes pequenos serviços ocorressem por toda a cidade, era na estação ferroviária que se concentravam a maior parte das atividades dos meninos e meninas trabalhadores. Essas crianças moravam nos bairros operários da cidade e principalmente em espaços socialmente marginalizados, como as margens da estrada de ferro na área central e no Bairro Pinheirinho.

Na década de 1970 foi feita a remoção de 390 famílias da faixa de domínio da ferrovia para dar lugar para a Avenida Axial, mais tarde Avenida Centenário. Essas famílias formaram uma vila próxima ao entroncamento no Bairro Pinheirinho.

A princípio era apenas um foco de pobreza mas, após várias gerações ficou consolidada a favelização nesta área, figura 72. Apesar da proximidade com a Avenida Centenário, uma área valorizada, a área onde a população pobre situa-se não possui pavimentação, somente em seu entorno.



Figura 72-Ocupação das margens da ferrovia próximo ao entroncamento em 2009.

Fonte: Acervo autora.

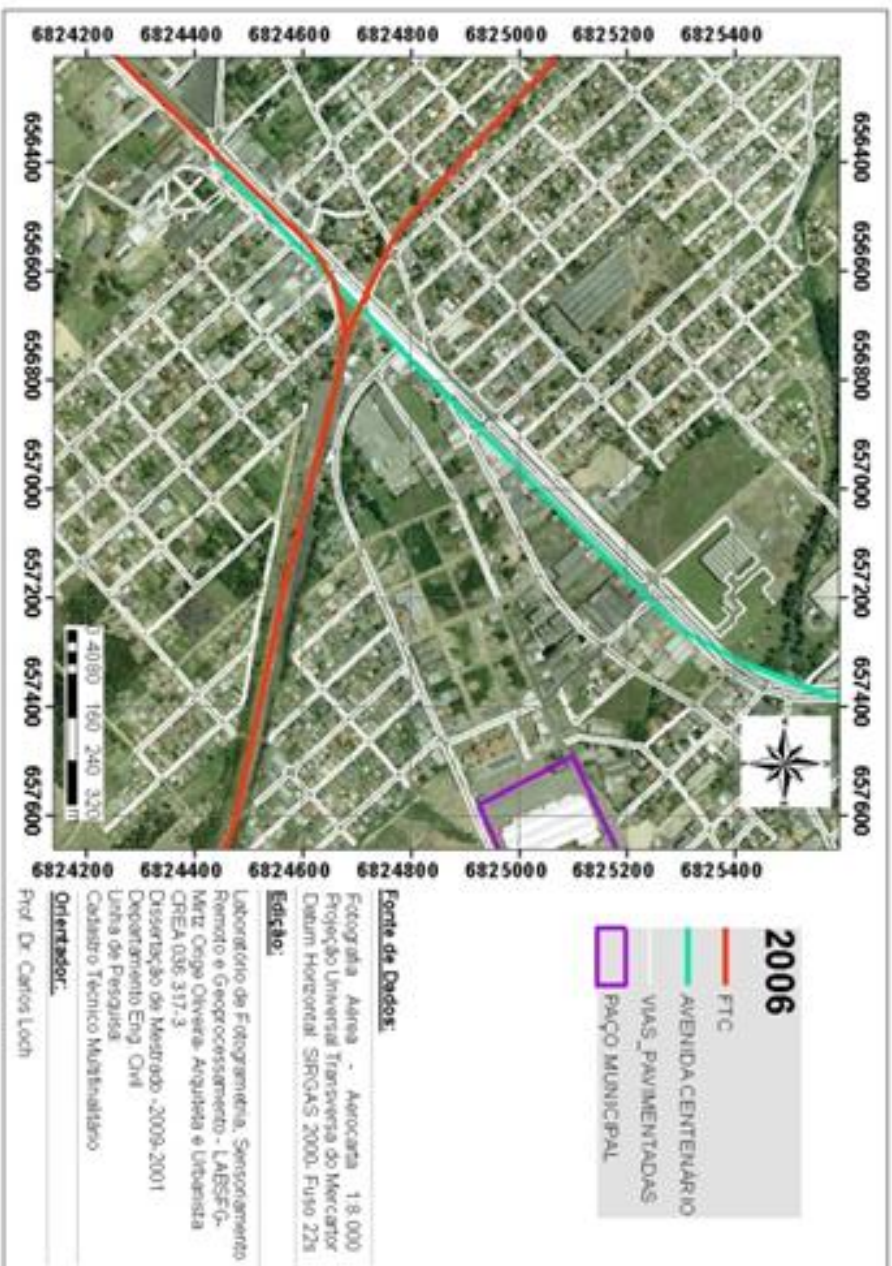


Figura 73 - Mosaico de fotografias tomadas em 2006, com destaque para Avenida Centenário, FTC e Paço Municipal.

5.5.6 Fragilidade do novo Plano Diretor

No âmbito do novo Plano Diretor Participativo do município de Criciúma, recentemente aprovado a luz do Estatuto de Cidade (Lei Federal 10.257/01), o cenário urbano é levado a uma mudança repentina, mesmo antes de sua aprovação pelo poder legislativo.

Os terrenos sem edificações, considerados “vazios urbanos”, figura 74 pelo Estatuto da cidade e pelo Plano Diretor inseridos na área urbanizada, provavelmente à espera de uma valorização futura, cujos benefícios chegam apenas a seus proprietários, muitos recebem como uso imediato, parques de estacionamento rotativo de veículos com serviços de lavação.



Figura 74 – Imagem de satélite em 2009 com destaque na cor verde para os lotes s/ edificações (vazios urbanos) e lotes com edificações (cor marfim) em 2009 na Área central do município de Criciúma.

Esta forma de uso e ocupação trouxe visivelmente um ganho no quesito vagas de estacionamento, figura 75, principalmente na área central onde a deficiência por vagas é evidente.



Figura 75–Estacionamento rotativo, localizado na área central.

Podendo ter sido adotada como resposta antecipada as exigências do novo Plano Diretor, o qual submete aos proprietários de solo urbano não edificado a promover seu adequado aproveitamento, uma forma de atender a função social da propriedade e da cidade, artigo 2º do Estatuto da Cidade e suas diretrizes.

Os parques de estacionamento e lavação dos veículos são considerados atividades econômicas que não necessitam de edificação para serem exercidas, resultando uma proliferação em lotes localizados na área central, totalizando 75.891,31 m² de área com o mesmo uso e ocupação do solo.

Constatou-se que atualmente há 38 lotes sem edificações, que adotaram este novo uso, sendo apenas 10 lotes com área maior que 1.800 m², restando 28 lotes com área menor mas, dispostos de forma contígua, com isso resultando áreas maiores do que 1.800m², explicados na figura 76

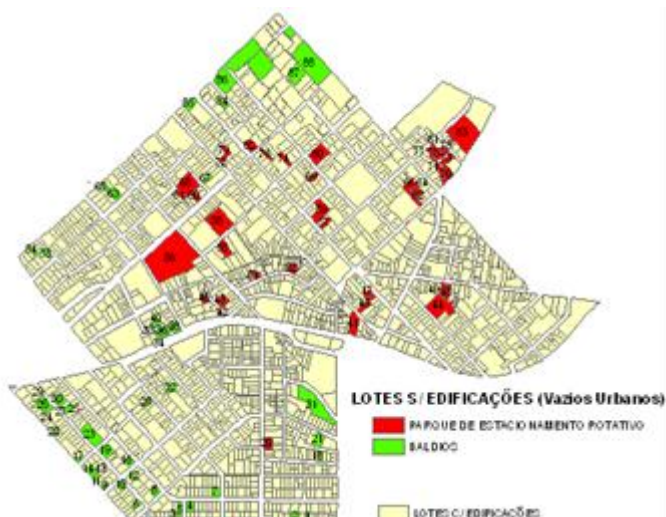


Figura 76- Área Central de Criciúma em 2009, com destaque para os parques de estacionamento e lotes baldios.

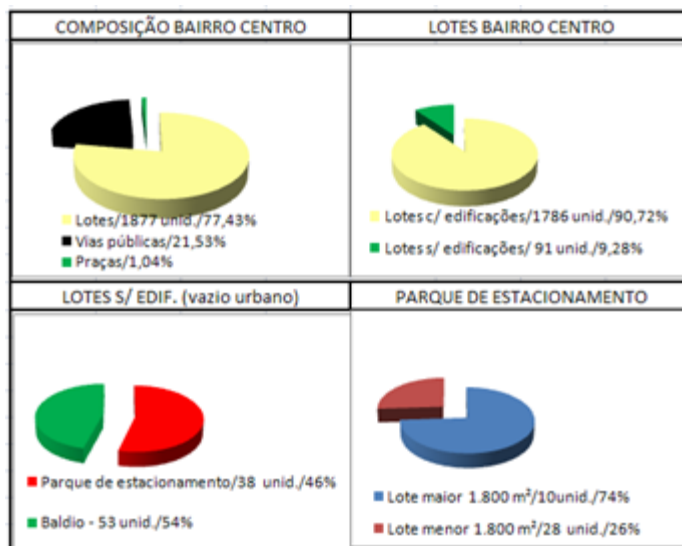


Figura 77- Gráfico explicativo das proporções.

A utilização da fotointerpretação como ferramenta para analisar os instrumentos do Estatuto da Cidade e o Plano Diretor do município de Criciúma, mostrou-se eficiente para cadastrar, mensurar e mapear “os vazios urbanos” caracterizados como lotes sem edificações, em sua área central.

A aplicação do IPTU progressivo no tempo, enquanto instrumento trazido à ordem urbanística pelo Estatuto da Cidade, no município de Criciúma, gerou alternativas para manter a especulação imobiliária vigente, comum na maioria das cidades brasileiras.

O novo uso como parques de estacionamento trouxe benefícios à sociedade, mas, não possui garantia de continuidade. No momento em que o proprietário considerar que seu imóvel esteja pronto para investimentos, com a valorização que adquiriu com o passar do tempo, será simples trocar o uso que melhor lhe convier, pelo fato do mesmo estar sem qualquer edificação, isto é, disponível para mudança de uso do solo.

Com isso, o número de vagas disponibilizado poderá ser suprimido a qualquer oscilação do mercado imobiliário.

Por fim, as fotografias do vôo aerofotogramétrico e a imagem de satélite analisadas foram imprescindíveis para a identificação da dinâmica na evolução e transformação do uso do solo e da paisagem. Tornando imprescindível o conhecimento das características do território para a implementação das estratégias de ação pública.

5.5.7 A Herança Cultural

5.5.7.1 Os Bens Culturais

A herança cultural deixada por seus ancestrais tratados como bens culturais reforça a inquestionável importância da proteção e da preservação do patrimônio histórico, que fazem parte da construção da paisagem do município de Criciúma.

Os bens culturais que agregam valores de memória e interesse histórico aos munícipes, entre eles a Praça Nereu Ramos com a Igreja São José, que registra a origem do espaço urbano de Criciúma, a casa da cultura, a

casa Londres, figura 78, e a casa do ferroviário, elucidam as características culturais, sócio-econômicas e as especificidades locais.



Figura 78 -Casa Londres em 2009. Fonte: Acervo autora.

A vida por trás das imagens é o que dá a Paisagem o valor patrimonial. Encontra-se então, neste bem cultural, a identidade e parte da história de Criciúma.



Figura 79- Casa do Agente erroviário e o truck que era o suporte do vagão.



Figura 80- Igreja São José em 2010, destaque para a vegetação densa com o Jacarandá e Guarapuvu em fase de fluorescência.



Figura 81- Igreja São José em 2010.

A igreja São José, além do seu valor como ícone na paisagem de Criciúma, possui valor de uso social na medida em que a vida de muitas famílias Criciumenses gira em torno de suas regras, suas festas e suas crenças, não interessando a origem e a classe social.

CONCLUSÃO

Para a conclusão foi considerado a análise global a partir do ano de 1880 ao ano de 2006, a fim de periodizar as alterações mais significativas ocorridas na área urbana.

O Município de Criciúma passou por grandes transformações no início de sua formação, tanto na sua principal atividade econômica, primeiro a agrícola, depois a produção de carvão mineral, quanto na sua estrutura urbana marcadas por fatos e datas históricas.

A análise do conjunto dos fatos possibilitou o resgate da história e apresentou sua dinâmica de crescimento urbano. Para tanto, utilizou-se a fotointerpretação de imagens aéreas em séries históricas e terrestres, que se apresentou como uma das soluções precisas eficazes de diagnóstico.

Desta forma, permitiu a viabilização do monitoramento da paisagem e gerenciamento ao longo do tempo, do efeito da ação antrópica sobre o ambiente urbano. Sendo elaborado em fases que deram a Criciúma um quadro geral de sua situação urbanística, onde foram analisados aspectos de caracterização física, espacial e socioeconômica, ocupação antrópica e tendências de expansão.

O município de Criciúma ao executar o seu planejamento urbano, induziu mudanças significativas à cidade, tanto no sistema viário, na paisagem urbana, como na vida da população. Como conseqüências obteve-se nova forma de programação, de melhoramento das infraestruturas que atuaram como poderosa alavanca para o desenvolvimento urbano, definindo a centralidade e constituindo verdadeiro marco na evolução urbana.

Há 36 anos Criciúma retirou os trilhos da estrada de ferro Dona Teresa Cristina, do centro da cidade, viabilizada com a construção da variante do Bairro Pinheirinho. Tal ação possibilitou a implantação de sua principal avenida denominada hoje Avenida Centenário.

A princípio a implantação da ferrovia significou progresso e desenvolvimento urbano, social e econômico para o município de Criciúma nas primeiras décadas de sua formação. Apesar da importância da ferrovia na história do município, pôde se constatar que na década de 1960 havia deteriorização e abandono da área entorno da ferrovia.

Isso representou um “problema” para a cidade, principalmente no tocante a imagem da cidade, o que constituía uma ameaça ao seu futuro desenvolvimento.

A municipalidade utilizou a área remanescente da ferrovia que pertencia ao poder público federal para introduzir melhorias de infraestrutura e da paisagem, promovendo o desenvolvimento urbano ligado à idéia de modernidade. As edificações construídas com os fundos voltados para a antiga ferrovia por onde transportava-se o carvão mineral, foram atraídas pela nova estrutura viária como Avenida inverteram suas frentes passando para esta.

O novo uso da área da antiga ferrovia como avenida, proporcionou a valorização dos imóveis confrontantes e o seu desenvolvimento ao longo dos cerca de 7 km de traçado que atravessa o município de leste a oeste.

Quanto à metodologia utilizada para o monitoramento da Paisagem

A metodologia utilizada para o monitoramento da paisagem nesta pesquisa compreendeu o conjunto de métodos onde diversas etapas foram imprescindíveis a fim de alcançar os objetivos estabelecidos. Estas etapas foram articuladas e dispostas em seqüência ordenada e consistiram de uma série de procedimentos detalhados que foram apresentados na forma de passos.

De forma a possibilitar o acompanhamento ao longo do tempo e registrar as mudanças significativas no cenário urbano de Criciúma, optou-se pela criação do banco de dados.

Para viabilização desta ação utilizou-se os insumos disponíveis e comumente subutilizados pela Prefeitura Municipal, mas, que apresentaram grande número de informações consistentes.

Considerando as informações registradas em bases cartográficas georreferenciadas e em diferentes datas e o conjunto de fotografias aéreas e terrestres que retratavam a realidade do município em diversas escalas e datas, foram processadas utilizando diferentes métodos.

O processo de georreferenciamento das fotografias aéreas se fez necessário para que estas possuíssem um sistema de coordenadas, possibilitando sua vinculação ao SIG. Salienta-se que a cartografia tem como objetivo principal a criação de mapas, que para assim serem denominados deveriam estar georreferenciados, onde medidas realizadas sobre eles possam ser transformadas por uma escala para se equivalerem às medidas no próprio terreno.

Para viabilizar o georreferenciamento foram utilizados como base os arquivos vetoriais da base cartográfica de 2001 do município, na escala 1:2000.

Lembrando que, o geoprocessamento dispõe de certo grau de confiabilidade, o qual depende fundamentalmente da qualidade da base vetorial e da resolução das imagens utilizadas, onde estes requisitos encontravam-se dentro do padrão satisfatório.

Quanto aos eixos coloniais e sua influência na ocupação urbana

A origem do município de Criciúma deu-se a partir de uma divisão de terras que originou a estrutura fundiária a partir de 1880 e a origem de sua área central está ligada, ao cruzamento de duas estradas coloniais no sentido norte-sul e leste-oeste, tendo como ponto de referência o Rio Criciúma.

O eixo colonial principal do distrito de São José de Cresciúma, era o eixo norte-sul, que apontava a tendência do crescimento neste sentido, tendo em vista a forte ligação com a sede localizada no Município de Araranguá até 1925, quando emancipou-se recebendo o nome de Cresciúma.

Pode se afirmar que a estrutura fundiária com seus eixos coloniais já definiram, no início da ocupação, a malha viária configurada na porção norte do município, tendo sido a área urbana implantada no fundo do vale de sua bacia hidrográfica, propiciando um clima quente nesta área.

A partir da implantação da estrada de ferro em 1918, teve início a inversão dos fluxos do crescimento da malha urbana, que eram estruturados no eixo colonial principal. A ferrovia ganhou sustentação econômica na atividade de mineração na década de 1940, com isso o seu traçado que se institui como um terceiro eixo atraiu a ocupação do solo ao longo deste tornando-o um importante eixo estrutural.

Quanto a Ferrovia e sua influência na expansão urbana

A ocupação urbana se ampliou sobre a área rural para possibilitar a exploração do minério nas minas de carvão e criaram-se as vilas operárias que descentralizam os serviços, o comércio e as atividades de lazer, sendo núcleos quase independentes e auto-suficientes. Estas vilas operárias se transformaram em bairros, o que justifica a enorme quantidade de bairros existentes no município em relação aos municípios vizinhos.

A formação dos bairros limítrofes com a área central apresentou uma relação de confrontação com a ferrovia e o centro ficou dividido em duas áreas distintas em ocupação.

A ferrovia se configurou como barreira ao crescimento urbano, neste período, em direção ao sul, estabelecendo uma fronteira conhecida pela expressão popular o “lado de cá”, para designar o centro e o “lado de lá” dos trilhos, a área considerada rural e desvalorizada pelos habitantes da área central.

Esta distinção das áreas influenciou a ocupação das encostas do Morro Cechinel localizado do “lado de cá” pela classe social privilegiada, com características de ocupação em lotes de grandes dimensões, desta forma contribuiu para a proteção da vegetação nativa e conservação da Paisagem natural.

A presença dos trilhos retardou a ocupação efetiva da área ao sul da ferrovia, ocorrendo apenas na segunda metade da década de 1970 após a retirada da ferrovia da área central com a implantação da Avenida Axial no leito da estrada de ferro.

A ocupação dos bairros localizados ao sul já consolidada na década de 1980 verticalizou-se na década de 1990, devido às frequentes migrações de municípios vizinhos de trabalhadores para o diversificado parque industrial.

Quanto aos bens culturais no resgate da história do município

A Praça Nereu Ramos e os bens culturais localizados junto a ela, entre estes, a Igreja São José, o prédio que abriga a casa da cultura e o prédio que abriga a casa Londres, agregam valores de memória, interesse histórico aos municípios e registra a origem do espaço urbano de Criciúma.

Estas edificações constituem-se importante herança cultural deixada pelos seus ancestrais, cujos tombamentos reforçam a inquestionável importância da proteção e da preservação do patrimônio histórico que fazem parte da construção da paisagem de Criciúma.

Quanto às melhorias urbanísticas provenientes de intervenções do Poder Municipal

As melhorias urbanísticas implantadas na década de 1970 induziram mudanças significativas à cidade, tanto no sistema viário, na paisagem urbana, como na vida da população.

A transformação da imagem da cidade no seu aspecto geral com base na idéia de progresso eliminou os vestígios de tudo que lembrava o passado, isto é, os trilhos, o trem, a poluição sonora e do ar, o perigo e arremeteu a cidade ao futuro com avenidas, automóveis e ausência dos perigos e poluições.

A mudança de uso do solo de ferrovia para avenida transformou a paisagem, caracterizando-a como uma área moderna, livre das poluições e riscos impostos pelo tipo de transporte, o trem de carga.

A nova configuração mudou também a forma de poluição e perigos, não os eliminando completamente, agora envolvendo automóveis, mas, implicando na valorização da terra no seu entorno e a conseqüente a aproximação das edificações.

As novas melhorias urbanísticas que surgiram no cenário urbano na década de 1990, se constituem mais uma intervenção do poder público municipal.

A implantação dos Terminais do transporte coletivo, comportando a estrutura com 3 terminais integrados e duas galerias subterrâneas implantadas, foram providas de polifuncionalidade, com a presença da diversidade funcional oferecida ao espaço público que ainda permite a passagem sob a Avenida Centenário.

O Sistema Integrado do Transporte coletivo do município de Criciúma é um espaço pertencente ao povo, é o lugar de encontro, de livre acesso, de trocas sociais, da memória coletiva, lugar de convívio e de conflito, gerador de expressão e troca cultural e comercial.

A acessibilidade para portadores de deficiência é dotada de acessos por rampas e elevador aos terminais, desta forma diminuindo as dificuldades e barreiras encontradas, permitindo participação, igualdade e independência.

Considerações finais

A presente pesquisa estruturou o banco de dados cartográficos, cadastrais e de infra-estrutura da cidade de Criciúma a partir do diagnóstico, monitoramento e registros históricos.

As ferramentas do cadastro técnico multifinalitário como interpretação de fotografias aéreas e terrestres e bases cartográficas georreferenciadas permitiram a caracterização da cidade de Criciúma.

Foram apresentados dados desde a sua origem passando pela implantação da rede ferroviária até a sua substituição pela Avenida Axial, que definiu a estrutura viária principal da cidade, hoje denominada Avenida Centenário.

Desta forma tais ferramentas apresentam eficácia para diagnosticar, registrar e monitorar a transformação da paisagem urbana contribuindo para o planejamento futuro.

Recomendações para trabalhos futuros

A cidade de Criciúma passou por um crescimento muito rápido, impulsionado pela exploração do carvão, fato que a levou a categoria de cidade polo da região do extremo Sul Catarinense.

Neste contexto, recomenda-se para trabalhos futuros:

- a) A análise das transformações da paisagem urbana e a influência na degradação ambiental;
- b) A polarização do município de Criciúma e a sua influência na mobilidade urbana e
- c) Análise da transformação da paisagem a partir da exploração e beneficiamento do carvão mineral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M.P. **Planejamento Urbano Sustentável**. 2ª edição. Caleidoscópio- Edição e Arte, SA.Casal de Cambra. Lisboa, 2009.

ARNS, O. **Criciúma 1880-1980 “A semente deu bons frutos.”** Florianópolis, 1985.

ARONOFF, S. **Geographic information systems: a management perspective**. Ottawa: DL Publications, 1989. 249p.

AUGUSTINHO, A. **Praça Nereu Ramos: O coração de Criciúma**. Florianópolis. Samec Editora, 2007.

BACK, A.J., MILIOLI.G., SANTOS. R. ZANETTE V..C. **Mineração de Carvão, Meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina. Uma abordagem interdisciplinar**. Juruá editora. Curitiba, 2009.

BAYFIELD, N. Approaches to monitoring for nature conservation in Scotland. Conference papers/Tagungsberichte. vol. 22/ bd. 22Vienna/Wien, 1997.

CÂMARA, G., FREITAS, U.M., SOUZA, R.C.M, GARRIDO, J. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object – oriented data modelling computers and graphics**. v.15, n.6, 1996.

CÂMARA MUNICIPAL. Poder Legislativo de Criciúma. Fragmentos históricos. História de Criciúma. **Evolução Urbana e Ciclos Econômicos**. Criciúma, 2010. Consulta em 12/10/2010. http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma_evolucao.php

CÂMARA MUNICIPAL. Poder Legislativo de Criciúma. Fragmentos históricos. História de Criciúma. **A Estrada de Ferro Donna Thereza Christina**. Criciúma, 2010. Consulta em 12/10/2010. http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma_ferro.php

CULLEN, Gordon. **Paisagem Urbana**. Ed. 70, Lisboa, 1971.

FADIGAS, Leonel. **Fundamentos ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem**. Ed. Sílabo. 1ª edição. Lisboa, 2007.

FERREIRA, D.G. Fragmentos históricos. História de Criciúma. Inauguração do aeroporto Leoberto Leal. CÂMARA MUNICIPAL Poder Legislativo de Criciúma, 2010.

http://camara.virtualiza.net/historia_aeroporto.php

FERNANDES, E. **O Estatuto da Cidade: comentado. The City Statute of Brazil: a commentary**. Organizadores Celso Santos Carvalho, Ana Cláudia Rossbach. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento Sem Complicação**. Editora Oficina de Textos. 2008,p.22.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2011.

GARCIA, G.J. **Sensoriamento remoto: Princípios de interpretação de imagens**. Editora Nobel, São Paulo, p.84. 1982.

GONÇALVES, Iria. **Paisagens rurais e urbanas**. Fontes, metodologias e problemáticas. Centro de Estudos históricos Universidade Nova de Lisboa. Lisboa 2005.

IBF. Instituto Brasileiro de Florestas. **A Paisagem Urbana**. Londrina, 2009. Consulta em 2011.

<http://www.ibflorestas.org.br/pt/a-paisagem-urbana.html>

INFOPÉDIA, Enciclopédia e Dicionários Porto Editora. **Fotografia aérea**. Porto: Porto Editora, 2003-2011. Consulta em 2011-06-24. Disponível em [http://www.infopedia.pt/\\$fotografia-aerea](http://www.infopedia.pt/$fotografia-aerea).

IMPUR, Instituto Municipal da Paisagem Urbana de São Luis. Maranhão, 2009.

http://www.saoluis.ma.gov.br/impur/frmPagina.aspx?id_pagina_web=492 Consulta em 25/09/2010.

LANG, Stefan. BLASCHKE, Thomas. Tradução Herman Kux. **Análise da Paisagem com SIG**. São Paulo. Oficina de textos, 2009.

LOCH, CARLOS. **A Interpretação de Imagens Aéreas**. 5ª edição. Ed. UFSC. 2008.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. Ed. 70. Lisboa, 2008.

MONTADON, Daniel Todtmann. SOUZA, Felipe Francisco. **Land Readjustment e Operações Urbanas Consorciadas**. Romano Guerra Editora. São Paulo, 2007.

NASPOLINI, A. F. **De Criciúma a Criciúma 1880-1960**. Ed. do autor, 2007. 2ª impressão, 2008.

NOGUEIRA, M. **Notas introdutórias sobre a fotografia aérea**. IGeoE Instituto Geográfico do Exército. Lisboa, 2010. Consultado em 24/06/2011. Disponível em <http://web.letras.up.pt/mapoteca>

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA.
Características. Informações Básicas Município de Criciúma-1999.
CÂMARA MUNICIPAL. Poder Legislativo de Criciúma. Fragmentos históricos. História de Criciúma. Criciúma, 2011.
http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma_caracteristica.php

ROCHA, Cezar Henrique Barra. **Geoprocessamento: Tecnologia transdisciplinar**. Editora do Autor. 2000, p18-19.

SANTOS, A. **Paisagem Urbana**. Jardinagem e Paisagismo. 2007.
<http://jardinagemepaisagismo.com/paisagem-urbana/>

SOUZA, Marcelo Lopes. **Mudar a Cidade. Uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. 4ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 2006.

SILVEIRA, D.R., LESSA, T.T.D. **Fotointerpretação**. Disponível na <http://pt.scribd.com/doc/56595142/Fotointerpretacao>. Consultado em 24/06/2011.

SILVA, A.C. Fragmentos históricos. História de Criciúma. **Instalação do Município**. Câmara dos vereadores de Criciúma. Criciúma, 2011.
http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma_municipio.p

UNESC/IPAT. **Aspectos Atuais**. CÂMARA MUNICIPAL. Poder Legislativo de Criciúma. Fragmentos históricos. História de Criciúma. Criciúma, 2011.
http://camara.virtualiza.net/historia_criciuma_aspecto.php

WOLF, P.R. **Elements of Photogrametry with Air Photo Interpretation and Remote Sensing**. Ed. Mc Graw-Hill Book Company, Second Edition, Singapura, 1983.