



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
Área de Concentração: Infraestrutura e Gerência Viária
Linha de Pesquisa: Cadastro Técnico Multifinalitário
e Gestão Territorial

**ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS
TEMPORAIS PARA APOIAR O PLANEJAMENTO
E A GESTÃO DO TERRITÓRIO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial exigido pelo para a obtenção do título de DOUTORA em Engenharia Civil.

Orientador: Glicério Trichês
Coorientador: Rui Pedro Julião

MIRTZ ORIGE OLIVEIRA

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Orige Oliveira, Mirtz

Estruturação de dados geoespaciais temporais para apoiar o planejamento e a gestão do território / Mirtz Orige Oliveira ; orientador, Glicério Trichês ; coorientador, Rui Pedro Julião. - Florianópolis, SC, 2015.
260 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. dado geoespacial temporal. 3. infraestrutura de dados espaciais. 4. planejamento. 5. gestão do território. I. Trichês, Glicério. II. Julião, Rui Pedro. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. IV. Título.

**"ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS
TEMPORAIS PARA APOIAR O PLANEJAMENTO
E A GESTÃO DO TERRITÓRIO"**

MIRTZ ORIGE OLIVEIRA

Tese julgada adequada para a obtenção do Título de Doutora em Engenharia Civil e aprovada em forma final pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil- PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, em sessão pública realizada em 15/10/2015.

Florianópolis, 15 de outubro de 2015.

Prof^o. Dr. Glicério Trichês-ECV/UFSC
Coordenador PPGEC e Orientador

Prof^o. Dr. Rui Pedro Julião- Coorientador
Universidade Nova de Lisboa- UNL

Membros da Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Carla Bernadete Madureira Cruz
Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ

Prof^o. Dr^o. João Fernando Custódio da Silva
Universidade Estadual Paulista- UNESP

Prof^o. Dr^o. Marcos Aurélio Pelegrina
Universidade Estadual do Centro Oeste- UNICENTRO

Prof^o. Dr^o. Everton da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

Prof^o. Dr^o. Rafael Augusto dos Reis Higashi
Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

Dedico

Aos meus filhos Júlia e Danilo

AGRADECIMENTOS

Desenvolver uma tese é como atravessar um deserto cáldo e o auxílio de certas pessoas significa encontrar um oásis. Felizmente encontrei pessoas importantes e reconheço o valor de cada uma e parcela no resultado final da minha pesquisa.

Ao Tadeu, valorosa presença no desenvolvimento desta tese, pelo apoio, incentivo, paciência, que tornaram possível a conclusão.

Ao Prof. Rui por seus ensinamentos, confiança ao longo das supervisões das minhas atividades e incentivo a busca pela atualidade da pesquisa.

Ao Prof. Roberto pelo voto de confiança.

Ao Prof. Glicério por oportunizar a formalização da tese.

À Prefeitura Municipal de Joinville pela disponibilização dos dados.

Ao Arquivo Histórico de Joinville por disponibilizar as consultas.

À Universidade federal de Santa Catarina pela oportunidade de cursar a graduação, mestrado e doutorado.

À CAPES por parte do financiamento da pesquisa e do Estágio de Doutorado Sanduíche em Portugal.

À Universidade Nova de Lisboa pelo ambiente propício da pesquisa.

À Câmara Municipal de Amadora pelo repasse de informações acerca das experiências na implantação de infraestrutura de dados espaciais.

À secretaria do PPGEC, as secretárias Mari e Priscila pela atenção e cuidados no repasse de informações à serem cumpridas.

À psicóloga Adriana por me ajudar na busca pelo auto conhecimento.

Aos meus manos Alim, Suzi, Denise e David pela torcida organizada.

Muito grata!!!

"Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina".

Cora Coralina

RESUMO

A informação geoespacial assume, hoje em dia, uma importância crescente e fundamental para todos os cidadãos e principalmente para o setor público municipal. Os dados geoespaciais temporais e a sua inserção na estratégia municipal apresentam-se como um fator chave no aumento das vantagens para conservação dos recursos naturais, que se constituem os maiores desafios para o planejamento e gestão do território. A maioria dos municípios brasileiros apresentam dificuldades para oferecer respostas aos conflitos de ocupação antrópica. Entre os principais **problemas** está a estruturação inadequada das ações para apoiar à tomada de decisão. Esta pesquisa tem como **objetivo** dotar os municípios de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais para disponibilizar e compartilhar dados geoespaciais temporais em infraestrutura de dados espaciais municipal, tornando estes municípios nós da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Os **métodos** utilizados partiram da caracterização dos dados cartográficos, fotogramétricos e das ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão de um município de destaque de Santa Catarina. Baseados também na exploração *in loco* e virtual de iniciativas de infraestruturas de dados espaciais da Europa, culminou na elaboração de uma diretriz. Os **resultados** adquiridos com o resgate histórico de mapas, fotografias aéreas e ortofotos, apresentou a cultura cartográfica de Joinville que ficou materializada nos "Catálogos de dados", tanto vetorial como matricial, remetendo ao inventário de dados capaz de ser suportado pela catalogação e respectiva produção de metadados, sincronizando com os princípios da infraestrutura de dados espaciais. A compreensão da relação entre os dados, o sistema de gestão cadastral e o sistema de informações municipais georreferenciadas, evidenciou as potencialidades e contribuíram como exemplos de aplicação no uso e apresentação de dados geoespaciais, enquanto que as fragilidades expostas indicaram caminhos para o aprimoramento. As experiências referentes as iniciativas em infraestrutura de dados tanto da Câmara municipal de Amadora com do município de Sevilha, mostram que as suas semelhanças fundamentam a promoção do desenvolvimento econômico, a introdução de melhorias na governança e o desenvolvimento sustentável do território abrangido pelos respectivos projetos. A diretriz apresenta um rol de recomendações capazes de se tornar resolução municipal que criou um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais capaz de gerar informações geoespaciais que permitirão originar diversas análises espaciais e modelagem de dados que conduzem a identificação de tendências e padrões, compreensão de fenômenos e prospecção de cenários. **Conclui-se** que, a pesquisa reuniu dados dispersos e dotou com atributos representativos e padronizados, seguindo a tendência mundial de arranjos, disponibilização e compartilhamento de dados geoespaciais temporais. O modelo apresentado pela pesquisa pode ser extensivo ao planejamento e a gestão do território de qualquer município brasileiro.

Palavras chave: dados geoespaciais temporais, informação geoespacial, planejamento, gestão do território, infraestrutura de dados espaciais.

ABSTRACT:

The geospatial information takes, nowadays, a growing and fundamental importance to all citizens and especially to the municipal public sector. The time geospatial data and their inclusion in municipal strategy is presented as a key factor in maximizing the benefits to conservation of natural resources, which constitute the biggest challenges for planning and land management. Most municipalities have difficulties to provide answers to human occupation conflicts. Among the main problems is inadequate structuring of actions to support decision making. This research aims to provide municipalities a model of structuring time geospatial data to provide temporal and share geospatial data infrastructure of municipal spatial data, making these municipalities nodes of National Spatial Data Infrastructure. The methods used left the characterization of cartographic data, photogrammetric and support tools for planning and management of a leading municipality of Santa Catarina. Based also on-site and virtual exploration of spatial data infrastructure initiatives in Europe, culminating in the preparation of a guideline. The results obtained with the historical review of maps, aerial photos and orthophotos, presented the cartographic culture of Joinville that was embodied in the "data catalogs", both vector and matrix, referring to the inventory data can be supported by cataloging and their production metadata, synchronizing with the principles of spatial data infrastructure understanding of the relationship between the data, cadastral management system and the system of geo-referenced local information, highlighted the potential and contributed as application examples in the use and presentation of geospatial data while exposed weaknesses indicated paths for improvement. The experiences related initiatives in data infrastructure of both the Town Hall Amadora with the city of Sevilla, show that their similarities underlie the promotion of economic development, improvements in governance and sustainable development of the territory covered by the respective projects. The guideline provides a list of recommendations capable of becoming municipal resolution creating a data structure model geospatial temporal able to generate geospatial information that will lead to different spatial analysis and modeling of data leading to identification of trends and patterns, understanding of phenomena and prospecting scene. Concludes to that, the research brought together scattered data and endowed with representative and standardized attributes, following the global trend of arrangements, provision and sharing time geospatial data. The model presented by the research can be extended to the planning and management of the territory of any Brazilian city.

Keywords: temporal geospatial data, geospatial information, planning, land management, spatial data infrastructure.

SIGLAS E ABREVIATURAS

CONCAR- Comissão Nacional de Cartografia

ET-ADGV- Especificações Técnicas- Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais

ET-EDGV- Especificações Técnicas- Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais

IDE- Infraestrutura de Dados Espaciais

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

IDEE - Infraestrutura de Dados da Espanha

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPPUJ- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville

PMJ- Prefeitura Municipal de Joinville

PMRJ- Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro

KML (sigla em inglês para Keyhole Markup Language) é uma linguagem de marcação baseada em XML para representar informação geográfica.

SAD69- South American Datum

SIG- Sistema de Informação Geográfica

SIRGAS 2000- Sistema de referência geocêntrico para a América do Sul

SGB- Sistema Geodésico Brasileiro

SNIG- Sistema Nacional de Informação Geográfica

SIMGEO: Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas de Joinville

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Perfil metadados de uma comunidade.	57
Figura 2: Vista do município de Joinville.	63
Figura 3: Localização geográfica do Município de Joinville. ...	64
Figura 4: Primeiro sistema de transporte público de Joinville. ..	66
Figura 5: Divisão Político-administrativa de Joinville.	68
Figura 6: Evolução da mancha urbana.	74
Figura 7: Densidade demográfica na área urbana em 2010.	75
Figura 8: Fluxograma dos métodos da pesquisa.	83
Figura 9: Catálogo de dados cartográficos analógicos.	96
Figura 10: Articulação base cartográfica 1989.	105
Figura 11: Articulação base cartográfica 2007.	106
Figura 12: Articulação base cartográfica 2010.	107
Figura 13: : Catálogo de Dados Cartográficos Digitais.	108
Figura 14: Articulação das fotografias aéreas de 1938.	116
Figura 15: Articulação das fotografias aéreas de 1953.	117
Figura 16: Articulação das fotografias aéreas de 1957.	118
Figura 17: Articulação das fotografias aéreas de 1966.	119
Figura 18: Articulação das fotografias aéreas de 1972.	120
Figura 19: Articulação das fotografias aéreas de 1978.	121
Figura 20: Articulação das fotografias aéreas de 1989.	122
Figura 21: Articulação das fotografias aéreas de 1996.	123
Figura 22: Catálogo de dados fotogramétricos analógicos.	125
Figura 23: Articulação fotografias aéreas de 2007.	131
Figura 24: Articulação fotografias aéreas de 2010.	132
Figura 25: Catálogo de Dados Fotogramétricos Digitais.	133
Figura 26: Tela inicial do software SGC de Joinville.	140
Figura 27: Localização da parcela sobre a ortofoto.	141
Figura 28: Localização da parcela camadas combinadas.	142
Figura 29: Captura de tela na identificação do imóvel.	143
Figura 30: Captura de tela da Unidade Autônoma.	144
Figura 31: Imagem do imóvel referente ao cadastro.	145
Figura 32: Interface do geoportal do SIMGeo.	149
Figura 33: Interface do SIMGeo Joinville.	149
Figura 34: Codificação e informações do lote.	150
Figura 35: Interface do SIMGeo para downloads.	151
Figura 36: Interface SNIG.	154
Figura 37: Interface IDEE.	155
Figura 38: Interface INDE.	157
Figura 39: Regras de construção de um dado geoespacial.	159
Figura 40: Estrutura das Categorias.	160

Figura 41: Diagrama UML Seções de Metadados.....	161
Figura 42: : Imagens aéreas do Município de Amadora 1995..	165
Figura 43: : Imagens aéreas do Município de Amadora 2012..	165
Figura 44: Forma de acesso quando se conhece o local	166
Figura 45: Segunda operação possível.	167
Figura 46:Operação Gerar Plantas.....	168
Figura 47: Arquivos gerados para impressão.	169
Figura 48:Documento gerado para impressão	169
Figura 49:Interface IDE Sevilha/Espanha.	170
Figura 50: Geoportal Ide Sevilha/Espanha.....	171
Figura 51:Lista serviços e metadados do Urbanismo.	171
Figura 52: Interface de acesso ao Plano de Gestão detalhado. .	174
Figura 53: Aplicativos de Mapas Comparados.....	176
Figura 54: Mapas Comparados.....	176
Figura 55: Fluxograma do Modelo ME_DGT	203
Figura 56: : Interface para downloads	221
Figura 57: Item alvo	222
Figura 58 : Carta Completa com 193 folhas em CAD.....	223
Figura 59 : Nova Classe denominada Vias.....	226
Figura 60 : Nova classe Eixo_Vias.....	228
Figura 61: Nova Classe "Rodovias"	230
Figura 62: : Nova Classe "Acostamento_Rodovias.....	232
Figura 63: : Nova classe Guard_rail_Rodovias.	234
Figura 64: Simulação utilizando o Geonetwork.	237
Figura 65: Simulação utilizando o <i>Geonetwork</i>	238
Figura 66: Visualização no Geonetwork.	239
Figura 67: Mapa temático da série histórica da malha viária. ..	241

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Dados cartográficos analógicos.....	93
Quadro 2: Dados Cartográficos Digitais.	103
Quadro 3: Dados fotogramétricos analógicos.	113
Quadro 4: Dados fotogramétricos digitais.....	129
Quadro 5: Serviços de Dados Geográficos.....	163
Quadro 6: Dados Abertos de Sevilha.	172
Quadro 7: Inventário de Dados	216

ANEXOS

ANEXO 1- Fase 1- Inventário de dados.....	CD ROM
ANEXO 2- Fase 2- Aquisição de dados.....	CD ROM
ANEXO 3- Armazenamento de dados.....	CD ROM
ANEXO 4- Fase 4- Compatibilização de dados.....	CD ROM
ANEXO 5- Associação Perfil MGB no Geonetwork.....	CD ROM

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1.	Formulação do Problema	22
1.2.	Hipótese da Pesquisa.....	25
1.3.	Contribuição Científica.....	26
1.4.	Justificativa da pesquisa.....	27
1.5.	Ineditismo da Pesquisa.....	28
1.6.	Objetivo Geral.....	29
1.6.1.	29	
1.6.2.	Objetivos Específicos.....	29
1.7.	Estrutura da Pesquisa	29
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	Considerações acerca da informação geoespacial útil, confiável e atualizada.....	31
2.2	A cartografia como fonte de dados geoespaciais	32
2.2.1	A Cartografia cadastral e os limites legais das parcelas ..34	
2.2.2	A Cartografia temática e a democracia da informação38	
2.3	A fotogrametria e fotointerpretação como fonte de dados geoespaciais.....	39
2.4	O Sistema de Informação Geográfica como ferramenta para integrar e tratar dados geoespaciais temporais	42
2.5	A Infraestrutura de dados espaciais na habilitação espacial do governo, da indústria e do cidadão.....	50
2.5.1	A Infraestrutura de Dados Espaciais e o Geoportal	53
2.5.2	A Infraestrutura de Dados Espaciais e os Metadados.....	54
2.5.3	A Infraestrutura de Dados Espaciais e a Interoperabilidade	57
3	ÁREA DE ESTUDO	63
3.1.	Características gerais.....	63
3.2.	Estruturação Territorial	67

3.3.	Ambiente natural.....	69
3.4.	Ambiente construído.....	70
4	MATERIAIS E MÉTODOS	77
4.1	Materiais	77
4.2	Métodos	80
4.2.1	Caracterização temporal de dados cartográficos e fotogramétricos	85
4.2.2	Investigação das ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território	86
4.2.3	Exploração de iniciativas de infraestruturas de dados espaciais	87
4.2.4	Proposição de uma diretriz para a criação de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais	88
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	91
5.1	1ª Etapa- O acervo de dados cartográficos e fotogramétricos de Joinville	91
5.1.1	Grupo I: Dados cartográficos analógicos	92
5.1.2	Grupo II: Dados cartográficos digitais	101
5.1.3	Grupo III: Dados fotogramétricos analógicos	111
5.1.4	Grupo IV: Dados fotogramétricos digitais	128
5.2	2ª Etapa - Caracterização das ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território de Joinville.....	135
5.2.1	A Situação-Problema.....	135
5.2.2	As Soluções adotadas	136
5.2.3	O SGC	136
5.2.4	O SIMGEO.....	146
5.3	3ª Etapa- Estudos de Iniciativas de Infraestrutura de Dados Espaciais	153
5.3.1	IDE Nacionais	153
5.3.2	IDE Locais.....	162

5.4	4ª Etapa - Diretriz para Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais	177
5.4.1	Capítulo 1: Generalidades.....	177
5.4.2	Capítulo 2: Do Inventário dos dados coletados	178
5.4.3	Capítulo 3: Da Aquisição dos dados.....	180
5.4.4	Capítulo 4: Da Adequação do dado	183
5.4.5	Capítulo 5: Da Compatibilização com a INDE.....	184
5.4.6	Capítulo 6: Da Disponibilização em IDE-M	187
5.4.7	Capítulo 7: Disposições complementares	190
6	AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	191
7	MODELO DE ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS TEMPORAIS- ME/DGT.....	201
7.1	FASE 1: Inventário de dados	205
7.2	FASE 2- Aquisição de dados	206
7.3	FASE 3- Adequação de dados.....	208
7.4	FASE 4 - Compatibilização de dados	209
7.5	FASE 5- Disponibilização de dados geoespaciais temporais.	211
7.6	Aplicação do Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais	215
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	247
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	253

1 INTRODUÇÃO

A informação geoespacial é uma fonte de conhecimento da realidade, que permite atuar com segurança nas decisões para o planejamento e gestão de território. Esta informação tem importância crescente e fundamental para todos, mas, principalmente para o setor público municipal.

A sociedade moderna utiliza cada vez mais a informação como subsídio à tomada de decisão, balizada em uma nova arquitetura tecnológica, econômica, social, ambiental, política, organizacional e de gestão coletiva em um processo de reestruturação global (CONCAR, 2010).

A conservação dos recursos naturais constitui num dos maiores desafios para a gestão do território. Os dados geoespaciais temporais apresentam-se como um fator chave nesta questão, porque se inserem na estratégia municipal. Estes dados aliados a novas tecnologias ajudam a detectar novas oportunidades, a criar soluções para os conflitos da ocupação antrópica e a compreender melhor a realidade territorial.

Além disso, o uso de geotecnologias e de dados espaciais contribui para gerar grandes volumes de dados e informações por organizações públicas e privadas.

Infelizmente, como a maioria destas informações são normalmente produzidas para atender a requisitos de projetos específicos, Dorneles et. al., 2013 afirmam que, elas raramente estão disponíveis para os usuários externos, o que acaba gerando investimentos de diferentes órgãos ou empresas em uma mesma região.

A era da informação está em desenvolvimento, o rápido acesso a informações pode ser feito praticamente em qualquer lugar do mundo que tenha acesso a Internet. Embora este seja um cenário interessante, a mudança de paradigma faz com que algumas novas dificuldades, nunca antes pensadas, se exacerbem e as resoluções das mesmas são parte da evolução da tecnologia (CARVALHO, 2013).

Em um passado recente, a maioria das organizações provedoras de dados espaciais não tinham a real preocupação em produzir informações de uma forma que pudessem ser consumidas por pessoas e instituições diferentes daquelas que as tenham construído. Fatores como, documentação, falha de processos para construção de dados, armazenamento em formatos próprios de softwares e, muitas vezes desorganizados, fazem com que exista uma real dificuldade no

compartilhamento e troca de informações espaciais (CARVALHO, 2013).

Tomar uma decisão em qualquer processo de planejamento torna-se, a cada dia, mais dependente de informações úteis, confiáveis e seguras. As maiores dificuldades são a aquisição, a adequação, compatibilização e o compartilhamento com as instituições e a sociedade.

Para Julião (2001), de uma forma geral os processos associados à manipulação de informação levanta um problema que constitui verdadeira barreira a vencer pelas instituições, existem questões técnicas, sobretudo no que se relaciona com a compatibilização e integração de registro. Assim, se bem que existam instrumentos teóricos e suporte tecnológico, os processos relacionados com o desenvolvimento de sistema de informação geográfica podem ainda ser bastante difíceis e morosos.

Instituições governamentais de todo o mundo, principalmente de países mais desenvolvidos, têm apresentado soluções importantes para o arranjo dessas informações. Neste avanço e na busca de melhorias contínuas, encontra-se a ISO 19115/2003, as Infraestruturas de Dados Espaciais- IDE e softwares livres para compatibilização, integração e disponibilização de informação.

Dessa maneira, os novos formatos de gestão tendem a apostar na disponibilização de seus dados. É nesse contexto que esta pesquisa se coloca, buscando enquadrar informações já existentes, porém dispersas. E então dotá-las de atributos representativos e padronizados, seguindo a tendência mundial de arranjos e disponibilização de dados geoespaciais.

1.1. Formulação do Problema

A nível mundial a demanda por informação geoespacial na sociedade atual tem crescido exponencialmente e o cidadão possui acesso a uma grande quantidade de dados e informações cartográficas, gerados em vários níveis governamentais.

Com as múltiplas geotecnologias existentes no mercado, a produção de dados geoespaciais e sua distribuição tornam-se mais ágeis a cada dia. Nesta direção, Teixeira et.al. (2013), afirma que a multiplicidade de ferramentas geotecnológicas amplia o acesso a este tipo de conteúdo por uma variedade de usuários, muitos dos quais despreparados para uma utilização consciente e crítica, que auxilie na avaliação e solução de problemas relacionados à qualidade do dado.

O dado geoespacial se apresenta como um dos mais críticos elementos para rápido consumo entre diferentes pessoas e organizações.

Para a CONCAR (2010), os dados necessitam ser gerados segundo padrões que garantam o seu compartilhamento, interoperabilidade e disseminação.

A redundância de informações e a falta de padronização de dados é uma situação comum em tecnologia de informação e comunicação. Dorneles et. al. (2013), diz que o mesmo dado é muitas vezes produzido, gerenciado, utilizado e armazenado por diversos produtores de forma isolada, em formatos e padrões próprios, os quais visam atender única e exclusivamente às necessidades individuais de usuários específicos.

As organizações que têm a intenção de compartilhar dados normalmente se deparam com questões significativas quanto a formatos de codificação e armazenamento, parâmetros de qualidade desses dados, limitações de conteúdo, parâmetros de projeção cartográfica e, até mesmo, estruturas de dados (RABAJABIFARD & WILLIAMSON, 2001).

No Brasil, as administrações públicas municipais cada vez mais se conscientizam da importância dos dados geoespaciais temporais para apoiar a tomada de decisão no planejamento e na gestão de território.

Assim, pela possibilidade de oferecer as respostas para resolver os conflitos gerados pela dinâmica das transformações provocadas pela ocupação antrópica, as administrações públicas contratam novos levantamentos cartográficos e fotogramétricos, que constituem altos investimentos usando o erário público.

Normalmente, isto gera uma necessidade de mudança considerável na forma de organizar os novos dados sem deixar de lado os dados históricos e nem sempre há um preparo da equipe para modificar a cultura organizacional. Especialmente para receber estas informações, mantê-las atualizadas, disseminar os novos produtos que compõem o acervo e manter ativos os dados temporais.

Ao longo da história cartográfica dos municípios, observa-se diversos estágios para aquisição de levantamentos de dados do território. As formas de produção passaram por mudanças significativas, que vão desde mapas analógicos em escalas pequenas, adquiridos por meio de levantamentos topográficos, até mapas digitais em escala grande por meio de restituições aerofotogramétricas digitais.

Essa evolução mostra a consciência da importância da cartografia no controle e planejamento para gerir, evitar ou minimizar os conflitos gerados pela ocupação antrópica.

Geralmente, os produtos dos levantamentos históricos deixam de ser utilizados ao longo do tempo, muitas vezes por se tornarem de difícil

leitura por causa da mudança na forma de produção, exigindo um tratamento específico para esses produtos.

O tratamento necessário passa por adequação de sistemas de referência cartográfica, vetorização digital, compatibilização de normas e padrões de qualidade da informação geográfica. Passa também pelo cumprimento de especificações técnicas até a disponibilização e acesso aos dados necessários para gerar informações apoiando a tomada de decisões no planejamento e na gestão do território.

Estes dados precisam desse tratamento para que seja viabilizada a sua utilidade e confiabilidade e assim acessados em tempo hábil nas respostas as demandas por soluções, que muitas vezes se não forem dadas trazem conseqüências irreversíveis.

Para tanto, é evidente que há a necessidade de manter ativos os levantamentos históricos, para que as tendências de ocupação presentes ao longo do tempo sejam extraídas como uma informação valiosa para identificar padrões de ocupação, compreender fenômenos e projetar cenários.

Até hoje, as administrações públicas dos municípios brasileiros, tem que enfrentar a dinâmica das transformações causadas pelo crescimento urbano desordenado, assim como o crescimento exponencial de dados geoespaciais.

Estes municípios apresentam inúmeras dificuldades para planejar e gerir seus territórios, haja vista uma estruturação inadequada das ações para elaborar e disponibilizar a informação geoespacial temporal de forma a apoiar à tomada de decisão e oferecer as respostas corretas diante de um cenário que tem cada vez mais um número maior de demandas por respostas aos conflitos de ocupação.

O município de Joinville, recebeu em 2010 um prêmio pelo reconhecimento de ter sido o primeiro município brasileiro a ter uma base cartográfica em escala grande do município inteiro. Estes dados entre outros também se encontram disponíveis na Internet e podem ser acessados a qualquer momento por qualquer cidadão.

Neste contexto, este compartilhamento coloca Joinville a frente de todos os municípios catarinenses e reforça a sua cultura cartográfica que teve origem antes mesmo de sua colonização. Desde 2009 é possível efetuar *downloads* de arquivos no sistema CAD, fotografias aéreas e figuras de mapas históricos.

Atualmente, todos os dados disponíveis necessitam de tratamento prévio para se transformarem em informação geoespacial e gerar conhecimento geoespacial. Este tratamento somente pode ser executado

por profissionais especialistas que necessitam de *softwares* específicos que acabam restringindo o acesso aos dados.

Apesar do volume robusto de dados geoespaciais, Joinville ainda não adotou a cultura da infraestrutura de dados espaciais brasileira, que consta oficialmente no Decreto nº 6.666 de 2008. A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais brasileira- INDE segue os arranjos mundiais na disponibilização e compartilhamento de dados geoespaciais temporais.

A nível municipal é fundamental a compreensão dos conceitos, princípios, processos decisórios e aspectos fundamentais correlacionados para a adoção da INDE, em níveis estratégicos, gerencial e operacional.

São necessários para se tornar um nó da INDE, entre outros aspectos, a contemplação da instrumentalização do conhecimento e uso de normas, especificações e padrões associados na produção e divulgação de dados e metadados utilizados na IDE brasileira.

Evidencia-se a necessidade de criar mecanismos que possam apoiar a transição necessária. A falta de uma estruturação provida de ações necessárias para padronização de dados gera uma situação-problema reconhecida, que possui origem em diversas ações pontuais que definem a dificuldade de tomar decisões que possam oferecer respostas eficientes e com eficácia.

Diante desta situação-problema faz-se o relevante questionamento que ainda não foi respondido no meio científico:

Quais são as ações necessárias nas administrações públicas municipais brasileiras para que os dados geoespaciais temporais se tornem informações geoespaciais confiáveis, úteis, atualizadas e que sejam acessadas em tempo hábil para apoiar à tomada de decisão no planejamento e na gestão do território?

1.2. Hipótese da Pesquisa

Em meio a situação-problema apresentada vislumbra-se oportunidades para superar e/ou mitigar as externalidades e os efeitos da falta de tratamento de dados geoespaciais temporais para disponibilizar e compartilhar estes dados na Internet. Nesta direção, intenciona-se prospectar cenários contemplando uma situação ideal para se tomar as decisões corretas.

No contexto do problema da pesquisa, a formulação da hipótese põe à prova na pesquisa ao utilizar métodos científicos e antecipa o resultado principal da pesquisa dentro de uma conjectura. Assim apresenta-se a hipótese desta pesquisa:

"Modelos de estruturação de dados geoespaciais temporais estruturados em ações integradas que tratam da aquisição, adequação, compatibilização e disponibilização de dados da cartografia, fotogrametria, do sistema de informação geográfica e da infraestrutura de dados espaciais são eficazes para apoiar à tomada de decisão no planejamento e na gestão do território".

1.3. Contribuição Científica

Esta pesquisa preenche as lacunas existentes no âmbito do planejamento e da gestão do território municipal e supre a carência de pesquisas que consideram a integração de dados temporais de modo a subsidiar à tomada de decisões.

Ao fazer uma analogia utilizando a figura de um *iceberg* com a pirâmide de tomada de decisões, verifica-se que o dado geoespacial temporal se encontra na base da pirâmide. É necessário um tratamento do dado para se transformar em informação, gerar conhecimento para que seja possível atuar com inteligência geoespacial na tomada de decisão.

Olhando por este viés, fica claro que a tomada de decisão representa apenas a ponta do *iceberg*. Nesta direção, a premissa desta pesquisa ressalta que faz total diferença a forma como os dados geoespaciais são estruturados.

Tem-se a convicção que o modelo a estruturação de dados geoespaciais temporais, apresentado nesta pesquisa, possui dupla contribuição científica: **teórica e metodológica**.

A primeira contribuição refere-se a reflexão **teórica** em dados geoespaciais temporais que representa uma fonte de informações detalhada e especializada a ser incorporada ao planejamento e à gestão do território. Esta fonte é de difícil acesso, uma vez que a bibliografia atual específica ao tema abordado é escassa.

Trata-se de uma síntese das bases teóricas implícitas às questões da gestão do território municipal, da integração da variável tempo e da identificação dos fatores-chaves para a definição de um modelo de estruturação de ações focada na gestão de dados geoespacial temporal de apoio à decisão.

A segunda contribuição é a **metodológica** que apresenta um modo ordenado a partir de procedimentos técnicos e científicos de acordo com os princípios de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais capaz de apoiar à tomada de decisões no planejamento e na gestão do território.

Trata-se de um caminho sequencial a ser seguido por administrações municipais, independentemente de sua dinâmica de transformação do território, onde será possível se posicionar quanto ao cumprimento das ações propostas nesta pesquisa.

A contribuição científica do ponto de vista teórico e metodológico também conduz a possibilidade de criação de novos modelos que proporcionem avanços, no desenvolvimento da estruturação de dados geoespaciais como ferramenta de apoio à tomada de decisões.

1.4. Justificativa da pesquisa

Os dados geoespaciais temporais têm assumido particular importância no planejamento e na gestão do território e a gestão destes dados é uma estratégia para obter o controle de toda a informação referente as especificidades do território.

A **justificativa desta pesquisa** está diretamente relacionada a proposta de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais de apoio à tomada de decisões, capaz de utilizar diferentes técnicas, métodos e dados de diferentes naturezas, num processo de análise/decisão integrado e coerente.

Está fundamentada em quatro dimensões relevantes, a saber: social, econômica, tecnológica e jurídica.

Na dimensão social justifica-se porque a informação geoespacial têm assumido particular importância na vida cotidiana da sociedade contemporânea. O fato do modelo proposto assumir esta atualidade, vai permitir dar função ao dado público, agregar valor e transformar em informação útil, precisa e confiável. Com isso, será possível compartilhar não somente com a gestão pública, mas com as instituições privadas, a academia e o cidadão em geral.

Na dimensão econômica justifica-se na medida em que o modelo proposto vai subsidiar disponibilizando dados geoespaciais às Políticas Públicas que são a totalidade de ações, metas e planos voltados para a solução de problemas da sociedade, nos quais os governos municipais traçam para alcançar o bem-estar da sociedade e o interesse público.

Além disso, oferece subsídios também para projetos multidisciplinares que envolvem profissionais como os engenheiros, arquitetos e urbanistas, e geógrafos entre outros que dispõem suas atividades em gestão de dados e tomadas de decisão. Nestes projetos são necessários dados geoespaciais que apresentem as especificidades do território e fornece a noção exata sobre a topografia, relevo, tipo de

solo, hidrografia, vegetação que interferem em custos para implantação de obras.

Na **dimensão tecnológica** justifica-se porque o modelo proposto vai poder ser colocado em prática pelas facilidades oferecidas pelos avanços recentes em infraestrutura de dados espaciais. Questões como interoperabilidade, padronização, metadados, especificações de serviços geográficos vão permitir a disseminação e o acesso a usuários e provedores de informação geoespacial.

Na **dimensão jurídica**, justifica-se porque o modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais proposto nesta pesquisa, inclui a variável tempo em informações geográficas. Com isso, todo o acervo cartográfico e fotogramétrico é compatibilizado e utilizado para resolver questões de segurança jurídica já que imagens aéreas e cartografias históricas são incontestáveis. Este modelo também inclui os dados cadastrais atualizados que podem fazer parte do Sistema de informação geográfica e da infraestrutura de dados espacial municipal.

No contexto das quatro dimensões de forma conjunta, o **modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais** justifica-se porque apesar de se ter uma gama significativa de dados indispensáveis disponíveis e potenciais para todos os municípios, estes dados não são utilizados atualmente para análises e tomadas de decisões pela carência de ações de estruturação e integração de forma a conhecer o território como ele se apresentava no passado e se apresenta hoje.

1.5. Ineditismo da Pesquisa

Inúmeras pesquisas científicas tratam isoladamente da cartografia, da fotogrametria, dos sistemas de informações espaciais e ultimamente de Infraestrutura de dados espaciais como instrumentos, ferramentas e/ou sistemas de apoio à tomada de decisão no planejamento e na gestão do território.

Não foi encontrado, entretanto, na literatura científica, seja em eventos, periódicos ou livros, alguma pesquisa que investigasse ou propusesse modelos de integração das ações de cada uma destas áreas de conhecimento. No entanto, existe na prática uma interligação das conseqüências negativas geradas por falhas em alguma delas.

O crescente uso de novas tecnologias de informação geográficas tem possibilitado atualização nos mais diversos campos de atuação da ciência e das atividades cartográficas. Sob o ponto de vista do conhecimento apropriado para realização das ações de gestão de dados geoespaciais para apoio à decisão relacionadas ao planejamento e a gestão territorial, não se observa a relação ciência/atividade prática.

O ineditismo da pesquisa está também, na gestão de dados geoespaciais temporais capaz de oferecer apoio à gestão de ações voltadas às atividades socioeconômicas e a segurança jurídica, valendo-se da disponibilidade de geotecnologia e suas evoluções.

1.6. Objetivo Geral

Dotar os municípios brasileiros de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais para disponibilizar e compartilhar em IDE municipal, apoiando o planejamento e a gestão do território e tornando estes municípios nós da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE.

1.6.1. Objetivos Específicos

De modo a alcançar o objetivo geral, foram definidos quatro objetivos específicos:

- a) Catalogar o acervo temporal de dados cartográficos e fotogramétricos do município de Joinville para identificar as potencialidades e fragilidades destes dados;
- b) Investigar a relação existente entre as ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território de Joinville e os dados históricos tanto cartográficos como os fotogramétricos;
- c) Constituir exemplos de práticas para a implementação de projetos em nível de desenvolvimento de infraestrutura de dados espaciais, visando conhecer o tratamento a partir de normas, especificações técnicas e padrões de qualidade para disponibilização e compartilhamento de dados geoespaciais temporais na Internet e
- d) Propor uma diretriz para a criação de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais, com o propósito de criar e sistematizar os procedimentos para aquisição, adequação, compatibilização, disponibilização e compartilhamento de dados para se tornarem úteis, confiáveis e acessados em tempo hábil.

1.7. Estrutura da Pesquisa

A estrutura da pesquisa está dividida em 8 capítulos:

O conteúdo do **capítulo 1** inicia-se com a introdução que apresenta a pesquisa dentro do seu contexto. Neste capítulo são apresentados oito itens: i) Problema da pesquisa; ii) Hipótese da pesquisa; iii) Contribuição científica; iv) Justificativa da pesquisa; v) Ineditismo da pesquisa; vi) Objetivos e vii) Estrutura da pesquisa.

O **capítulo 2** trata da revisão bibliográfica que aborda temas que se constitua fontes de produção de dados geoespaciais e base legal

como: a cartografia, a fotogrametria, o sistema de informação geográfica e infraestruturas de dados espaciais.

O **capítulo 3** aborda a área de estudo, onde estão presentes as peculiaridades a partir da caracterização do município de Joinville.

O **capítulo 4** descreve os materiais e métodos que foram utilizados no desenvolvimento da pesquisa.

O **capítulo 5** exhibe os Resultados e as Discussões. Os resultados são apresentados em quatro etapas que correspondem a cada um dos quatro objetivos específicos.

No **capítulo 6** são manifestadas a Avaliação e a Análise dos Resultados.

No **capítulo 7** é apresentada a proposta de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais e a sua aplicação.

No **capítulo 8** estão declaradas as Conclusões e Recomendações.

Por últimos estão apontadas as Referências Bibliográficas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações acerca da informação geoespacial útil, confiável e atualizada

De forma a contextualizar a estruturação de dados, inclusive os geográficos, entendida nesta pesquisa como sinônimo de dados geoespaciais, faz-se necessário uma breve discussão sobre dado geoespacial e informação geoespacial assim como dar ênfase a sua intrínseca associação.

Nesta circunstância, o dado geográfico é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação. Assim, um dado geográfico deixa sua forma bruta quando recebe atributos e outras características que permita identificá-lo em todas as suas formas.

Dentro da citação do autor acima, remete-se a dado bruto aquele que, por exemplo, se encontra inicialmente como uma figura, e posteriormente tratado pode ser transformado em dado geoespacial, ao receber atributos tal como o posicionamento com coordenadas planas e altimétricas.

Borges (1997) apresenta conceitos mais próximos ao contexto acima ao citar que, são dados geográficos aqueles que:

Descrevem fenômenos localizados espacialmente na superfície da terra, os quais possuem três características fundamentais: espaciais, que informam a posição geográfica do fenômeno e sua geometria; não-espaciais, atributos que descrevem o fenômeno; e temporais que informam o tempo de validade dos dados geográficos e suas variações sobre o tempo.

Quanto aos dados temporais, mesmo que contenham informações de datas anteriores, devemos atribuir a estes importâncias históricas, onde as variações sobre o tempo podem auxiliar importantes tomadas de decisões.

Na apresentação de outras definições, destacam-se alguns atores que focam como conceito de conhecimento geoespacial. Assim, McGarry (1999) coloca a informação como matéria prima da qual se extrai o conhecimento. Já para Capurro (2003), "o valor da informação, sua mais valia com respeito ao mero conhecimento consiste precisamente da possibilidade prática de aplicar um conhecimento a uma demanda concreta".

Nesta pesquisa entende-se que o dado geoespacial ou conjunto de dados tratado se transforma em informação geoespacial, podendo gerar

o conhecimento geoespacial, importantes para tomada de decisão, seja nas administrações públicas municipais tornando-as capazes para resolverem conflitos, mitigar os efeitos da ocupação e prever cenários de transformações do território ou no desenvolvimentos de planos e projetos de ocupação e planejamentos territoriais respectivamente.

Para Barreto (1994), a informação está "associada ao conceito de ordem e redução de incerteza". Neste âmbito entende-se que informação geoespacial caracterizada, seus atributos e associada às geotecnologias é um insumo básico para a tomada de decisão e redução de incertezas para o planejamento e gestão do território.

Seguindo a afirmação de Barreto (1994) na busca pela redução de incertezas, pode-se trabalhar em três pilares fundamentais, útil, confiável e atual.

O termo **útil** refere-se à informação geoespacial utilizável, proficiente, aproveitável, vantajosa, benéfica. No sentido estabelecido por lei, trata-se da informação geoespacial que é conveniente, válida e adequada.

O termo **confiável** refere-se à informação geoespacial correta, verdadeira e transparente. No sentido em que se pode acreditar por ser exata, insuspeita, válida, garantida, certa, fundamentada, genuína, fidedigna, segura e fiável.

No sentido de ter o dado geoespacial no presente, o termo **atual**, refere-se à informação geoespacial vigente, efetiva, contemporânea, recente, nova e monitorada.

Para defender-se os três pilares, destaca-se Mendes (1993), citado por Julião (2001), ao afirmar que o processo de planejamento apresenta-se extremamente dependente da disponibilidade de informação. A maior dificuldade centra-se nas questões relacionadas com a informação de apoio à decisão; na sua aquisição, na compatibilização e integração, na análise e modelação, na representação, na apresentação e visualização e na posterior interpretação, todos os fatores relacionados à utilidade, confiabilidade e atualidade dos dados.

2.2 A cartografia como fonte de dados geoespaciais

O termo cartografia foi criado no século XIX pelo português Visconde de Santarém, iniciando os estudos de História da Cartografia— "uma disciplina de grandes tradições em Portugal" (MARQUES, 1994).

A cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão

ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização (BRASIL, 1998).

Esta definição corrobora com a visão de fomento de dados geoespaciais, seguindo também outros autores que a caracterizam de outras formas, como Antunes (2007), o qual entende ser o retrato do espaço geográfico, enquanto que para Nogueira (2008), cartografia possui características típicas que os classificam, e representam elementos selecionados em um determinado espaço geográfico, de forma reduzida, utilizando simbologia e projeção cartográfica.

Para reforçar a hipótese de fonte de dados geoespaciais, apresenta-se a citação de Dent (1996), ao afirmar que são capazes de fornecer uma estrutura para guardar e ou mostrar o conhecimento geográfico e experiências dos mais variados interesses, sem os quais seria difícil orientar-se no espaço geográfico ou nos grandes ambientes terrestres como a água, o ar e a terra.

Em Nogueira (2008) também se encontra termos como "veículos de transmissão do conhecimento" a qual define como:

"representações gráficas de determinado espaço geográfico, concebidos para transmitir a visão subjetiva ou o conhecimento de alguém ou de poucos para muitos. Esse conhecimento pode ser o mais amplo e variado possível ou o mais restrito e objetivo possível. Então, cada mapa tem um autor, uma questão e um tema, mesmo os mapas de referência geral, os topográficos ou os cadastrais".

No enquadramento da definição e caracterização da cartografia acima citada por cada autor, pode-se reconhecer, para aplicação nesta pesquisa que o mapeamento geográfico, topográfico terrestre básico e especiais são a origem dos dados geoespaciais de referência para INDE. São conjuntos de dados geoespaciais, que deverão ser padronizados, seguindo as especificações técnicas e com o Perfil dos Metadados Geoespaciais Brasileiro- MGB para fazerem parte do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais. A partir desta estruturação ressalta-se que:

A disponibilização, o compartilhamento e o acesso a dados e informações geoespaciais (IG), bem como aos serviços relacionados, serão viabilizados, na INDE, através de uma rede de servidores integrados à Internet, que reunirá produtores, gestores e usuários de IG no ciberespaço. Esta rede de servidores denomina-se Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais, ou DBDG. O Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais – SIG Brasil é a porta de acesso

dos usuários aos recursos distribuídos do DBDG (INDE, 2015).

As representações cartográficas incluem ainda as formas cadastrais e temáticas, vistas a seguir.

2.2.1 A Cartografia cadastral e os limites legais das parcelas

Inicialmente com os militares os mapeamentos tinham cunho de carta topográfica, neste sentido, segundo Archela (2007):

"no Brasil, os governos militares da época priorizaram os mapeamentos sistemáticos do país, período florescente para a Cartografia por meio de projetos de mapeamento liderados e normatizados pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG) tendo como mote a integração nacional, cujo slogan era Integrar para não Entregar. Muitos dos documentos cartográficos que temos acesso e utilizamos nos dias atuais são oriundos deste período quando tínhamos a intensificação da produção cartográfica sistemática no país, em diferentes escalas".

Segundo a Portaria do Ministério das Cidades nº 511 de 2009, cartografia é a representação cartográfica do levantamento sistemático territorial do município. A sua função básica é representar: os limites legais das parcelas territoriais e os vértices do polígono formado com as demarcações; a numeração das parcelas (identificador inequívoco para cada parcela); os limites entre setores cadastrais, distritos, municípios, estados, países; os topônimos de arruamentos e o tipo de uso atual do solo. Como atual do solo pode-se citar o uso residencial, industrial, comercial, agriculturas, entre outros dados que podem ser disponibilizados e compartilhados com a sociedade em geral.

Por definição de cartografia cadastral, Oliveira (1993), entende ser "a representação em escala adequada, geralmente planimétrica, destinada à delimitação do parcelamento da propriedade territorial".

Devem-se incluir ao conceito de Oliveira (1993), outras componentes essenciais para a caracterização morfológica do território, identificadora, por exemplo, da hidrografia e outras componentes de cunho e controle ambiental.

Dentro deste conceito PMRJ (2015), enquadra o caso de plantas urbanas, de grande utilidade para as autoridades governamentais, na administração (cadastramento) e planejamentos urbanos. São cartas de escala grande, normalmente de 1:500 até 1:10.000.

Hasenack (2013), focado nas parcelas territoriais cita que:

"é, ao lado dos dados literais referentes às parcelas territoriais e da documentação original de levantamentos, um dos elementos básicos do cadastro na Alemanha e a base para a segurança da posição geométrica e física dos limites legais das parcelas territoriais daquele território".

Há que se destacar que a maioria dos autores trata a cartografia cadastral com foco mais voltado à parcela territorial, sendo que notadamente, tomadas de decisões acerca de planejamento urbano necessitam de outros dados referente a morfologia local. Isto é o que se percebe também na afirmação de Philips (1996), o qual defende que:

"a cartografia cadastral deve conter primeiramente os bens imobiliários, que são os números e limites das parcelas com suas demarcações, os prédios e o uso atual do solo, sendo amarrada a uma rede de Referência Cadastral Municipal."

Baseado nas afirmações acima e com a evolução das geotecnologias de grande aplicabilidade à cartografia e conseqüentemente à gestão de dados geoespaciais, o cadastro deve ir além das parcelas territoriais em nível de lotes.

Na gestão do território, não se pode deixar de incluir outros dados como sistema viário, hidrografia e outras feições necessárias ao controle, e sempre ao nível de entendimento da sociedade em leituras básicas que podem ser apresentadas em mapas temáticos, procurando seguir as prerrogativas discutidas na 13^a Conferência Mundial da *Global Spatial Data Infrastructure Association- GSDI*, em Québec em 2012. "Habilitação Espacial do Governo, da Indústria e dos Cidadãos", mostrou os avanços das práticas das Infraestruturas de Dados Espaciais nas últimas décadas no rumo da Habilitação Espacial da Sociedade e permitiu a visão por expectativas sobre o que ainda precisa ser feito (RAJABIFARD, 2012).

Fundamentando-se nas geotecnologias disponíveis e em evolução contínua, pode-se citar Figur (2011), quando afirma que os dados cartográficos devem ser apresentados de forma que:

"possam ser passíveis de entendimento por um cidadão comum e enquanto mantida em formato digital deve também possibilitar sua disponibilização em formato analógico. Para isso o módulo de consulta do sistema de informações territoriais permite a impressão da carta ou extrato de uma área definida, definidos para as escalas 1:250, 1:500 e 1:1.000".

Destaca-se na afirmação do autor acima, que o cidadão comum é aquele que necessita de leituras diretas de informações básicas como localização de imóveis, medidas do perímetro e área.

Neste contexto, os processos de elaboração são fundamentais para a qualidade dos dados geoespaciais, do qual podemos apresentar a afirmação de Fernandes (2006):

"no Brasil, normalmente é elaborada por técnicas topográficas e fotogramétricas. No primeiro caso, é difícil encontrar um exemplo genérico no país, pois profissionais utilizam nomenclaturas e sistemas de coordenadas arbitrários. Isto não significa que os documentos cartográficos assim gerados sejam de má qualidade, mas a falta de padronização acaba gerando problemas na hora de integrar os dados gerados pelo cadastro com cartas provenientes de outras instituições."

Ainda acerca da afirmação de Fernandes (2006), ressalta-se a importância dos registros das transformações territoriais pela antropização assim como de um padrão cartográfico para o entendimento e integração dos dados apresentados em uma base cartográfica. Neste contexto destaca-se Fernandes (2007) ao afirmar que a cartografia cadastral está associada a uma forte dinâmica no uso e ocupação do solo, que modifica as feições territoriais e prediais, tanto na geometria quanto na utilização, nestas condições, necessita de padronização e do estabelecimento de normas.

Na busca por modelos implantados e com reconhecido padrão de qualidade e funcionamento, encontram-se países europeus como Portugal, Espanha, Alemanha e Suíça, os quais têm apresentado grandes avanços em seu sistema cartográfico, neste sentido Hasenack (2013) destaca que:

"na Suíça é um produto de um levantamento cadastral sistemático, é estruturada em forma de um sistema de informações territoriais. Consiste de 8 camadas de informações (layers) e é conduzida em meio digital de forma contínua para todo o território. Os trabalhos de campo bem como a manutenção dos levantamentos e da cartografia cadastral são desenvolvidos por cada estado (cantão), por empresa privada de economia mista (público-privada), atuando com agente público na prestação de serviços em cooperação com o governo federal".

No sentido de destacar o alcance a todos os cidadãos Hasenack (2013) também destaca a Alemanha ao citar:

"a carta cadastral é ao lado dos dados literais referentes às parcelas territoriais e da documentação original de levantamentos, um dos elementos básicos do cadastro e a base para a segurança da posição geométrica e física dos limites legais das parcelas territoriais daquele território."

Estudando estes países com sistemas consolidados e trazendo para casos brasileiros, destaca-se a afirmação de Oliveira (2007), ao afirmar que maioria dos 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2015), não conta com cartografia cadastral atualizada, ou sequer conta com algum produto cartográfico.

Na contramão da afirmação acima, a área de estudo desta pesquisa, o município de Joinville, destaca-se no cenário nacional ao apresentar a cartografia de todo o seu território em escala grande.

Em nível estadual Santa Catarina possui cartografia em escala 1: 50.000 e 1: 25.000. Possui levantamento aéreo que gerou fotografias de todo o território em 1957 e 1978 na escala de voo 1: 25.000 e em 2010 elaborou também a restituição da hidrografia em escala 1: 10.000.

Neste âmbito, o Estado de Santa Catarina e o município de Joinville estão inseridos na menor porcentagem descrita por Archela, 2007.

O Brasil encontra-se totalmente mapeado apenas na escala 1: 1.000.000 (escala de visão global, concluídos na década de 1960), porém, os mapeamentos sistemáticos existentes, em escalas de visão regional e local, recobrem porções do território equivalentes aos seguintes percentuais: 81% na escala 1:250.000, 75% na escala 1:100.000, 14% na escala 1:50.000 e 1% na escala 1:25.000 (ARCHELA, 2007).

Os altos índices de vazios cartográficos, nas diversas escalas, atrelados à desatualização das folhas topográficas existentes correspondem a lacunas na representação dos aspectos físicos e culturais da realidade brasileira. Cabe destacar que grande parte do mapeamento disponível tem mais de trinta anos, ressaltando-se também os baixíssimos níveis de cobertura do território nas escalas 1:25.000 e 1:50.000 e a falta de cobertura em escala topográfica de grandes extensões da Amazônia, em especial na faixa de fronteira internacional (CONCAR, 2015).

Atualmente os municípios brasileiros contam com acesso ao mapeamento sistemático via Portal SIG Brasil da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE.

2.2.2 A Cartografia temática e a democracia da informação

Os mapas temáticos constituem uma forma de expressão gráfica das feições do território que oportuniza interação com dados geoespaciais e não exigem conhecimentos específicos para quem os utiliza. Neste viés, são importantes instrumentos a serem disponibilizados e compartilhados para a sociedade, setor público, privado e academia.

Em IBGE (2015) encontra-se uma definição de cartografia temática como a expressão de conhecimentos particulares específicos de um tema (geologia, solos, vegetação, etc.) para uso geral, com uma linguagem que privilegia a forma e a cor dos símbolos como expressão qualitativa.

Para Dent (1996) é a forma de representação em mapa designado para mostrar feições ou conceitos particulares. Nestes estão envolvidos os mapeamentos de fenômenos físicos e culturais ou de idéias abstratas, podendo incluir distâncias e direções, padrões de localização ou atributos espaciais de mudanças de tamanho e magnitude.

Seguindo as definições acima expostas, fica evidente que a cartografia temática é imprescindível para assimilação expedita de informações quando sintetizam conflitos de ocupação do território permitindo vislumbrar soluções mitigadoras ou de previsão.

Estes mapas quando partem de séries evolutivas de dados ou mesmo com temas tratados de forma isolada, como mapas temáticos da hidrografia, das vias, das parcelas, das edificações, são considerados apoios consistentes para o planejamento e a gestão do território.

Seguindo o raciocínio acima, pode-se tratar de objetivos dos mapas temáticos, tal como se encontra em IBGE (1993) e Nogueira (2008) respectivamente:

IBGE (1993) a cartografia temática ilustra o fato de que não se podem expressar todos os fenômenos num mesmo mapa e que a solução é, portanto, multiplicá-los, diversificando-os.

"tem por objetivo fornecer, com o auxílio de símbolos qualitativos e/ou quantitativos dispostos sobre uma base cartográfica de referência, geralmente extraída dos mapas e cartas topográficas, as informações referentes a um determinado tema ou fenômeno que está presente ou age no território mapeado".

Nogueira (2008), os objetivos da cartografia temática podem ser assim expressos:

"deve cumprir sua função, ou seja, dizer o quê, onde e como ocorre determinado fenômeno geográfico, utilizando símbolos gráficos especialmente planejados para facilitar a compreensão de diferenças ou semelhanças, pelo usuário a quem se destina".

Com o avanço das geotecnologias, tornam-se cada vez mais simples a forma de aquisição e representação de dados de leitura mais acessível, e assim representar, por exemplo, dados relacionados a geologia, geomorfologia, meteorologia, geografia e demografia, possibilitando a sua representação, transformando-os em informações visuais.

Na elaboração de um mapa temático são estabelecidos limites a partir dos dados que lhe são pertinentes, não importando a forma pelas quais foram obtidos, nem como foram consagrados os elementos que são concernentes à ciência ou técnica específica do tema em estudo. É pertinente à cartografia temática, quais as características dos dados a serem representados, se são físicos e/ou estatísticos e a forma como estes devem ser graficamente representados e relacionados com a superfície da Terra (IBGE, 2015).

Os mapas que apresentam sínteses de temas como: uso e ocupação do solo, relevo, hidrografia, sistema viário, patrimônio arquitetônico, equipamentos urbanos, entre outros, são exemplos de mapas temáticos úteis por apresentarem vantagens pela facilidade de leitura e apresentarem análises capazes de apoiar o momento decisório em conflitos de ocupação e também de também auxiliar as condutas dos cidadãos.

2.3 A fotogrametria e fotointerpretação como fonte de dados geoespaciais

A fotogrametria é definida como a ciência que permite executar medições precisas utilizando fotografias métricas. Embora apresente uma série de aplicações nos mais diferentes campos e ramos da ciência, como na topografia, astronomia, medicina, meteorologia e tantos outros, têm sua maior aplicação no mapeamento topográfico e cartográfico.

A fotogrametria apresenta-se como uma ciência em desenvolvimento contínuo desde o seu início no século passado. A aplicação da fotogrametria em variadas disciplinas, desde a arquitetura até a avaliação dos recursos naturais, é na atualidade muito mais acessível pela disponibilidade de técnicas de processamento digital (BAULES AGUILAR, 1997).

Tem por finalidade determinar a forma, dimensões e posição dos objetos contidos numa fotografia, através de medidas efetuadas sobre a mesma (IBGE, 2015).

De acordo com Almeida (1992), a fotogrametria constitui-se em um método de levantamento indireto, que permite medir tanto a geometria como produzir uma representação precisa do objeto fotografado estereoscopicamente.

Podemos aliar às citações acima de IBGE (2015) e Almeida (1992), as fotografias aéreas temporais, das quais nos permite remontar cartografias de datas anteriores avaliando o histórico das transformações territoriais, com grande fomento de dados confiáveis ao longo do tempo. Este pode nos revelar e proporcionar soluções de problemas conflitantes entre o uso do solo em diferentes datas.

Acompanhando o raciocínio de Baules Aguilar (1997), os processos de fotogrametria têm acompanhado a evolução tecnológica, fomentando dados geoespaciais de grande utilidade, confiável e seguidamente atualizáveis e monitoráveis.

A produção destes dados depende de processos, tecnologias e mão de obra qualificada, sendo a fotointerpretação assim definida por Schäfer (2004):

"o processo de fotointerpretação consiste em observar os caracteres da fotoimagem para evidenciar os objetos visíveis diretamente, analisá-los e, pela convergência de um conjunto de informações, concluir sobre a realidade de uma ocorrência invisível. Os caracteres da imagem são o tamanho, formato, tonalidade, textura, estrutura, etc. e os objetos visíveis são de natureza física (rios, estradas, edifícios, rochas, solos). Os elementos invisíveis, que devem ser interpretados, são de origem física, econômica, social e podem estar localizados sobre a superfície do terreno, no subsolo ou o ar".

Segundo Anderson (1982):

"as fotografias aéreas convencionais são apenas um dos vários tipos de produtos do sensoriamento remoto, que também inclui imagens de radar, imagens tomadas de satélite, imagens termal e infravermelho. Ainda hoje, boa parte dos trabalhos de fotointerpretação é feita com técnicas simples, que existem há anos e estão bem desenvolvidas. Este conjunto de técnicas é o que normalmente entende-se por fotointerpretação: o

exame de fotografias tiradas por aviões (geralmente fotografias verticais, ou seja, de eixos principais perpendiculares ao terreno)".

Nem com toda tecnologia disponível para análise das feições, podemos dispensar a reambulação, procedimento pelo qual faz-se uma correlação da imagem com a realidade de campo. Neste contexto Schäfer (2004) descreve:

"a visibilidade de qualquer objeto na foto-imagem nunca é de cem por cento. Nenhum objeto pode ainda ser totalmente investigado olhando-se somente o seu exterior. A investigação de campo é imprescindível para uma fotointerpretação com boa qualidade. Em estudos e projetos de engenharia rodoviária, a fotointerpretação normalmente é aplicada para caracterização de: 1. uso do solo; 2. relevo; 3. rede de drenagem; 4. geologia; 5. distâncias. Na fotointerpretação temática, a imagem aérea é utilizada para um objetivo definido, em que se faz uso de técnicas de fotointerpretação para analisar um tema específico (por exemplo, uso do solo). Os dados obtidos são representados em um mapa temático".

A fotogrametria e fotointerpretação são obviamente atividades que exigem conhecimentos específicos, não sendo possível colocar a disposição do cidadão em geral sem a transformação em mapas temáticos de leitura acessível. É neste sentido que se destaca a afirmação de Lillesand & Kiefer (1987):

"a fotointerpretação, depois da fotoleitura e a fotoanálise, é o processo mais completo e adequado para obter informação confiável das fotografias tiradas com câmaras métricas. Segundo os conceitos clássicos, quando é possível identificar o que está sendo observado nas fotografias aéreas e comunicar essa informação aos outros usuários por diversos métodos, é feita a fotointerpretação".

Na mesma linha de raciocínio destaca-se Dalotto (2000), ao afirmar que o conceito "identificar" tem um viés cultural, já que não é factível reconhecer sem conhecer, fato pelo qual a fotointerpretação precisa treinamento prévio no reconhecimento de padrões, formas, texturas, tonalidades e outras características, sendo esta uma das restrições ao seu uso.

Da qualidade e confiabilidade do dado atribuído à fotointerpretação, depende o produto final de forma acessível, confiável, útil, preciso e atual e este da qualidade e precisão de equipamentos tecnologicamente desenvolvidos.

Nesta linha da evolução Ebner et all (1991), descrevem que:

"estes conceitos, característicos da era analógica, tiveram grande apoio com o surgimento dos equipamentos digitais, possibilitando na atualidade, tarefas tais como a detecção automática de feições, a correlação digital de imagens e a classificação automática supervisionada".

Além da disponibilidade de geotecnologias para fotointerpretação, os produtos fotogramétricos também são frutos de uma nova era tecnológica. Desta forma a formação de dados a partir de fotointerpretação depende do conjunto tecnologia e operações eficientes e de qualidade.

2.4 O Sistema de Informação Geográfica como ferramenta para integrar e tratar dados geoespaciais temporais

Romlinson, no início dos anos de 1960, desenvolveu o primeiro SIG para o inventário das Terras do Canadá, que serviu de ponto de partida para inúmeras experiências que frutificaram em diferentes sistemas comercializados em nível mundial, bem como em outros de desenvolvimento e caráter acadêmico (FREITAS, 2014).

Entre algumas características do Sistema de Informação Geográfica, podemos seguir as descritas por Câmara (1993), apresentada da seguinte forma:

"SIG são sistemas cujas principais características são: integrar numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados".

É no contexto apontado por Câmara (1993) que se pode reconhecer as dificuldades que alguns municípios encontram para gerir seus territórios, mesmo quando possuem um banco de dados

geográficos. Os impasses residem na integração dos variados dados e níveis de informação que exigem conhecimentos técnicos específicos.

Para atender as necessidades básicas para integração de dados, um SIG precisa ter algumas características básicas, tal quais as apontadas por Alves (1990) e Câmara (1993):

"a capacidade de tratar as relações espaciais entre objetos geográficos, ou seja, a estrutura de relacionamentos espaciais como vizinhança, proximidade e pertinência que podem se estabelecer entre objetos geográficos. Os SIG também possibilitam integrar em uma única base de dados informações espaciais provenientes de diversas fontes, combinação das várias informações e consulta, recuperação visualização e desenho do conteúdo da base de dados geocodificados".

É importante considerar a rápida evolução das geotecnologias, estas fundamentais para a integração dos diversos tipos de dados, capazes de proporcionar o uso coletivo e apoiar as tomadas de decisões.

Neste sentido destaca-se a afirmação de Julião (2011):

"os SIG assumem, assim, particular importância nos dias de hoje ao facultarem meios para a compreensão dos processos de transformação do território em tempo útil. Ora este tipo de compreensão, dada a elevada dinâmica de transformação da sociedade atual só é possível de atingir através da integração de informação e métodos de análise. Os SIG permitem utilizar diferentes técnicas, métodos e dados de diferente natureza, num processo de análise/decisão integrado e coerente".

O enquadramento acima correlacionado ao cenário encontrado em diversas cidades brasileiras, que tem um número cada vez maior de demandas por respostas aos conflitos causados pela ocupação antrópica, os SIG se apresentam como parte das soluções na conservação dos recursos naturais.

A integração de dados históricos como e séries de cartográficas e fotografias aéreas que mostram a evolução do crescimento da ocupação são imprescindíveis para apoiar as análises espaciais. A partir dessas análises aplicar soluções apropriadas para mitigar os efeitos negativos e prospectar cenários, apresentando as tendências reais e operantes no cenário atual.

A administração pública municipal enfrenta nos dias atuais além dos prejuízos causados pela forte dinâmica das cidades brasileiras, o crescimento de dados originados de diversas tecnologias. Estes dados precisam passar por um tratamento especial executado por profissionais com conhecimentos específicos para lidarem com dados geoespaciais temporais.

Para lidar com a dinâmica das transformações do território em nível municipal, o SIG necessita de profissionais que possam garantir sua sustentabilidade, deste modo Erba (2005) aponta que:

"a manutenção e implementação do SIG são de responsabilidade da equipe técnica, que deve ter composição multidisciplinar de tal forma que atenda as necessidades do mercado e principalmente do contratante. Por fim, o gerenciamento do SIG fica a encargo da instituição que define sua aplicação, os dados que o compõem, os técnicos que vão desenvolvê-lo e, a partir destes elementos, serão definidos os parâmetros para a aquisição do hardware e do software, nunca antes, pois uma escolha inadequada poderia inviabilizar o processo".

A afirmação de Erba (2005) evidencia deste uma década passada a necessidade de capacitação profissional e vão de encontro a seguinte afirmação:

"as capacidades únicas de visualização, análise e representação de informação de natureza geográfica dos SIG permitem aos utilizadores/decisores a identificação de padrões e tendências espaciais assim como a simulação de cenários sob a forma de mapas, relatórios ou gráficos. Estas capacidades facilitam a leitura e compreensão dos dados, simplificando o processo de tomada de decisão, nomeadamente dos decisores que trabalham no ordenamento do território" (CARDOSO, 2011).

No planejamento, cresce a necessidade de estruturar, gerenciar e espacializar as informações territoriais que se tornam cada vez mais complexas. Neste contexto Silva (1999) afirma que:

"com o surgimento dos sistemas de informação, associou-se à informação o conceito de valor adicionado, que é obtido ao se reunir, de forma ordenada, conjuntos de dados que previamente não estavam relacionados, cuja combinação pode

ser usada a fim de se realizar tarefas adicionais. Hoje, mais do que nunca na história da humanidade, é válida a expressão, "Informação é Poder" e aqueles que têm acesso à informação, não apenas chegam à frente dos concorrentes, como seus concorrentes que não têm acesso à informação, nem ficam sabendo que ficaram para trás (SILVA, 1999).

No contexto da citação de Silva (1999), estende-se ao complexo e cada vez maior o número de variáveis ou dados a se administrar, sabendo-se que além das parcelas territoriais, têm-se outros atributos a considerar, tais como informações sobre meio ambiente, hidrografia, vias públicas, entre outras.

A integração de atributos a exemplo dos acima referidos, proporciona diferentes e importantes análises do meio, seja urbano ou rural, como sugere Daltoé (2006), Junqueira (2010) e Scheidegger (2013), respectivamente.

Para Daltoé (2006), o emprego de SIG é particularmente interessante ao planejamento urbano, pois esse sistema possibilita a superposição de informações geográficas, auxiliando na síntese de informações, mostrando-se de grande utilidade para a realização de análises ecossistêmicas, no apoio ao processo decisório e na definição de novas políticas de planejamento.

Também no contexto urbano, Junqueira (2010) sugere que "a utilização dos SIG nas análises urbanas acarreta numa maior aceleração na produção de diagnósticos. Além disso, seu uso facilita a atualização dos dados e possibilita a execução de análises mais complexas".

Para Scheidegger (2013) focando o SIG na área urbana, aponta que:

"o SIG tornou-se uma ferramenta de apoio à gestão urbana, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo da cidade, fornecendo vínculos entre dados de diversas fontes. A otimização da arrecadação e a construção de um novo conceito gerencial baseado na informação espacial são os principais benefícios obtidos pela implantação desse sistema".

É importante que os SIG diminuam a subjetividade da avaliação do ambiente, fazendo com que as decisões sejam tomadas mais em parâmetros técnicos do que pessoais. Em se tratando de planejamento ambiental, a utilização de SIG abrange o processamento de dados, a

cartografia e o mapeamento de dados de entrada e modelagem dos resultados (JUNQUEIRA, 2010).

A subjetividade acima referida se dá pelo enquadramento quantitativo que o SIG proporciona com maior contraponto ao qualitativo. Dados reais e mais objetivos aumentam a segurança e confiança na tomada de decisão. A cartografia digital com base de dados aliada a melhoria das geotecnologias tem contribuído para análises mais exatas, sendo acompanhado por Vera et al (1997) quando destaca:

"a aplicação da cartografia digital e dos SIG em temas de ordenamento e planejamento territorial é uma das linhas mais usuais e onde se observa um grande número de estudos realizados. As grandes bases de dados referenciados constituem-se no instrumento mais apropriado para as tarefas de análise territorial, planejamento de uso do solo, gestão de recursos, prevenção de riscos, localização de equipamentos, entre outros aspectos de conteúdo espacial".

Seguindo os conceitos pelos autores acima citados, pode-se correlacionar este conjunto de geotecnologias a sistemas computacionais com grande poder de gestão de dados, desde o tratamento, passando pelo armazenamento e chegando a disponibilização em diferentes formatos.

Os conhecimentos específicos acerca do tratamento de dados geospaciais podem ser compartilhados entre equipes técnicas no setor público municipal por modelos de estruturação de dados geospaciais temporais. Estes modelos apontam orientações específicas que vão desde aquisição, adequação, compatibilização de dados contemplando especificações técnicas, normas e padrões nacionais e internacionais de qualidade de informação geográfica.

O avanço das geotecnologias, como a utilização de *software* livre para disponibilização de dados, como o *geonetwork*, contribui para disseminação e compartilhamento de dados, dificuldade maior encontrada na maioria dos usuários de sistema SIG não compartilhado é apontada por Jacoski (2007) ao comentar que a falta de comunicação entre as secretarias de um município dificulta o planejamento urbano, referindo-se a ausência de um sistema integrador.

Apesar da maioria dos municípios brasileiros não utilizarem SIG ainda, importante ressaltar aqueles que apresentam grandes avanços no uso de geotecnologias, como é o caso do município de Joinville. Proporciona grande interatividade entre suas secretarias, fundações e a

comunidade com o Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas- SIMGEO.

Em ambiente web, com a utilização da plataforma ArcGIS, é possível sobrepor camadas de informações de todo o município, podendo adequar o detalhamento da informação ao nível do lote. Assim, o uso desta tecnologia permite a qualquer cidadão ter acesso a informações relevantes referentes a: divisão territorial, planejamento, patrimônio histórico cultural, turismo, educação, saúde, meio ambiente, assistência social e defesa civil.

Contribuindo com as questões relacionadas ao desenvolvimento de novas geotecnologias, Oliveira (2011) enfatiza que:

"com o desenvolvimento e disseminação da tecnologia dos SIG a informação geográfica tornou-se mais acessível e mais solicitada, tornando-se quase indispensável, principalmente nas áreas de trabalho relacionadas com o planejamento e o ordenamento do território. Os conceitos de uso e ocupação do solo tornam-se fundamentais na gênese de informação geográfica de base para a análise e, posteriormente, para produção da cartografia dos instrumentos de gestão territorial".

Em termos de gestão do uso e ocupação do solo, Julião (2001) aponta que "as tecnologias de informação geográfica, nomeadamente os Sistemas de Informação Geográfica têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante em diversas organizações, relacionadas com a gestão territorial".

No contexto dos avanços de geotecnologias e também na necessidade de disseminação e compartilhamento de informações, um SIG deve avançar no sentido de atender estes requisitos, seguindo a tendências de muitos países europeus, a exemplo, com implantação de Infraestruturas de Dados Espaciais - IDE.

Nesta tendência Davis (2006) apresenta a seguinte afirmação:

"as amplas variações para um SIG e os vários interesses dos usuários impõem novas necessidades para uma IDE, como serviços baseados em localização, planejamento de rotas e outros. Em contrapartida, essa quantidade de recursos é dificilmente gerenciada por governos locais (municipal, por exemplo) pois muitos desses serviços são focos de negócios também de empresas e prestadores de serviços. Completa que os serviços "diferem daqueles que são propostas

em IDE nacionais, uma vez que requerem mais detalhes que simplesmente dados básicos, assim como acesso a diferentes fontes de dados, mantidas por vários provedores".

Para o atendimento as novas tecnologias no contexto da discussão acima, o geoprocessamento apresenta-se como uma ferramenta incontestavelmente poderosa nas questões que lidam com dados espaciais. É possível verificar que inúmeras são as vantagens que este recurso pode proporcionar para a gestão pública, como as análises espaciais e modelagens de dados.

Assim o projeto iniciado em 2008 pelo Ministério das Cidades em parceria com as universidades federais brasileiras de capacitação dos técnicos das prefeituras em geoprocessamento poderia ser destaque como agente para o tratamento de dados geoespaciais temporais.

A falta de recursos tecnológicos das administrações públicas municipais e despreparo na manipulação de dados geoespaciais da maioria dos técnicos participantes, não apresentou os efeitos esperados.

Dentre outros efeitos esperados, pode-se destacar o melhor tratamento com as questões ambientais, para as quais necessitam de armazenamento de dados, principalmente os dados temporais, avaliação e análise de vários dados de forma integrada. Neste sentido destaca-se a citação de Moura (2005):

"a necessidade de utilização cuidadosa dos processos metodológicos para manuseio e exploração dos dados, uma vez que o excesso de informação é tão dramático quanto a falta dela. Assim, para não correr o risco de obter conclusões pouco sustentáveis, orientadas somente pelo aparato técnico, deve-se trabalhar com metodologias adequadas ao objetivo proposto visando evitar "o risco de se supervalorizar os meios em detrimento dos fins e, nas paredes de um labirinto metodológico, perder-se todo o ganho obtido com a evolução tecnológica".

Ainda seguindo a afirmação de Moura (2005) contextualizando a análise multitemporal torna-se de fundamental importância para subsidiar a compreensão da dinâmica socioespacial por meio do geoprocessamento, correlação com a afirmação de Azevedo e Matias (2010) ao indicar:

"Isso é facilitado em virtude da correlação espacial dos diferentes temas (planos de informação) envolvidos na análise com uma flexibilidade maior que a adotada na cartografia tradicional. São

inquestionáveis as muitas possibilidades advindas das técnicas de geoprocessamento, todavia, deve-se atentar para as finalidades com que a tecnologia é utilizada, bem como as contribuições sociais que essa pode levar à humanidade".

A correlação espacial é evidenciada pelo IBGE (2006) e também por Azevedo; Matias (2010) respectivamente ao referir-se aos mapeamentos das transformações do território:

De acordo com o IBGE (2006):

“as pesquisas em um SIG sobre o uso da terra oferecem subsídios às decisões de forma mais eficiente e configuram-se como uma ferramenta de grande valor para a gestão do território, auxiliando na escolha das opções a serem tomadas sobre determinado espaço”. Assim os dados de sensoriamento remoto, aliados aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem a elaboração de mapas temáticos de uso da terra de modo eficiente, subsidiando análises eficazes da constante transformação do espaço geográfico pela interação humana e contribuindo, quando imbuídos de preocupação social, em uma melhor gestão territorial" (IBGE, 2006).

"o mapeamento da ocupação e uso da terra é um dos temas de grande relevância para subsidiar a análise da dinâmica socioespacial do território. O uso do geoprocessamento nesse processo facilita a integração dos dados geográficos e dinamiza a obtenção de informações (AZEVEDO, MATIAS, 2010).

Traçando a evolução das geotecnologias desde as cartas impressas até os sistemas computadorizados, fazer gestão do território a partir de análises espaciais, fica a cada dia mais fácil e confiável. Neste sentido pode-se apresentar o que escreveu Carvalho e Leite (2007):

"como imaginar a gestão urbana do século XXI sem o auxílio da geotecnologia ou mais conhecido como geoprocessamento? Para quem sabe da grandeza que este recurso representa para as análises espaciais, parece impossível. Atualmente, porém, a sua ausência é uma realidade de muitos municípios".

Este contexto ainda é complementado pelos mesmos autores ao afirmar que "é um conjunto de técnicas que permitem realizar análises espaciais, manipular e gerenciar informações espaciais

georreferenciadas com uma agilidade e precisão que até antes de seu surgimento, eram inimagináveis".

Estas análises e manipulações espaciais citadas por Carvalho; Leite (2007) são necessárias em função do que Roger e Gumuchdjan (2001), tratam como sendo adaptações das cidades entre os direitos particulares e as responsabilidades públicas, nada melhor então que utilizar os SIG na efetivação e no fazer cumprir destes direitos e deveres.

A incorporação da Internet nas soluções SIG beneficiou a gestão geoinformacional, principalmente por consentir a edição de dados por multiusuários. Segundo Dangermond (2005) a integração entre SIG e Web permite replicar um banco de dados geográfico e sincronizar atualizações por meio da Internet, permitindo diferentes organizações com diferentes localizações geográficas compartilhar e atualizar o mesmo banco de dados virtual, permitindo desta forma reprodução de múltiplas cópias.

De acordo com Inspire (2002) citado por Júnior e Alves (2006, pg. 65) os SIG “deixaram de ser apenas ferramentas ligadas a projetos para se tornarem gerenciadores de recursos informacionais corporativos”.

É seguindo o contexto da evolução das geotecnologias aliada aos recursos da Internet e a conciliação com os SIG dos municípios, que esta pesquisa apresenta no item subsequente as novas formas e geotecnologia para gestão de dados espaciais, as IDE.

2.5 A Infraestrutura de dados espaciais na habilitação espacial do governo, da indústria e do cidadão

A informação espacial tem um importante papel social, ambiental, econômico e político e é cada vez mais reconhecido como um recurso nacional essencial para benefícios para a gestão de recursos naturais que é uma área onde a informação espacial pode ser usado para melhorar o planejamento e tomada de decisões (PAUDYAL, 2012).

A era da informação está em constante e rápido desenvolvimento, sendo que qualquer informação disponibilizada virtualmente pode ser acessada praticamente em qualquer lugar do mundo que exista uma conexão a Internet. Embora este seja um cenário interessante, a mudança de paradigma faz com que algumas novas dificuldades, nunca antes pensadas, se exacerbem e as resoluções das mesmas são parte da evolução da tecnologia (CARVALHO, 2013).

Segundo Parma (2006) o termo "Infraestrutura de Dados Espaciais" designa a acumulação de tecnologias, normas e planos

institucionais, que promove a disponibilidade e o acesso padronizado a dados geoespaciais.

Algumas definições são colocadas acerca do termo infraestrutura de dados espaciais, já conhecidas como IDE. Entre estas se aponta a descrita por Rajabifard (2005) como "um conjunto de informações espaciais interconectadas numa hierarquia de multicamadas, baseado em parcerias nos níveis corporativo, local, estadual, nacional, regional (multinacional) e global".

No campo da geoinformação a rede mundial de computadores juntamente com o desenvolvimento do geoprocessamento e cartografia digital cumprem papel fundamental na inter-relação com o cidadão e o uso de dados espaciais. Pode atender a qualquer cidadão com disponibilização de dados ao nível de seu conhecimento de manipulação e leitura, bem como para aqueles com conhecimentos científicos, engenheiros e arquitetos além de acadêmicos.

Em termos mais práticos ou de maior interatividade com qualquer cidadão de forma a habilitá-lo à participação no processo, estas camadas devem ser elevadas a um grau de entendimento de modo a atingir o cidadão. Deve-se entender aqui nesta pesquisa que, cidadão é aquele que nem sempre tem o entendimento em nível de científico tanto de informática, geografia, arquitetura, engenharia, mas que deverá ser engajado no sistema com a informação de leitura direta, sem a necessidade de análise ou interpretações.

Neste contexto e numa definição mais abrangente coloca-se a citação de Groot; McLaughlin (2000) sobre infraestrutura de dados:

"um conjunto de bases de dados espaciais em rede e metodologias de manuseio e análise de informação, recursos humanos, instituições, organizações e recursos tecnológicos e econômicos, que interagem sobre um modelo de concepção, implementação e manutenção, e mecanismos que facilitam a troca, o acesso e o uso responsável de dados espaciais a um custo razoável para aplicações de domínios e objetivos específicos".

Outra definição abrangente envolvendo tecnologias, políticas e usuários, foi apresentada por GSDI (2009) com a seguinte redação:

"o termo Infraestrutura de Dados Espaciais- IDE, é frequentemente usado para designar a coleção de base relevante de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que facilitem a viabilidade e o acesso aos dados geográficos. A IDE fornece

uma base para a descoberta de dados espaciais, avaliação e aplicação para os usuários e provedores em todos os níveis de governo, setor comercial, setor sem fins lucrativos, universidade e cidadãos em geral".

A integração de dados mesmo dentro de um ambiente menor e restrito como um município, necessita de padrões de dados de modo que qualquer usuário utilize sem a duplicação do dado, desta forma, dentro de um conjunto de objetivos visando a padronização das informações podemos considerar a afirmação de Paixão (2008), o qual descreve:

"é considerada um conjunto de políticas, padrões, organizações e recursos tecnológicos que facilitam a produção, o acesso e o uso de dados geográficos para apoiar o desenvolvimento econômico, social e ambiental de um país. Um dos principais objetivos da IDE é a redução da duplicação de ações em busca de dados. Este objetivo é alcançado através da padronização de dados e do compartilhamento de sistemas. A IDE facilita o acesso aos dados, permitindo ao usuário saber o que e onde está disponível, bem como, quais são as condições de acesso e o uso dessas informações".

Para Pelegrina (2011) uma Infraestrutura de Dados Espaciais inicia-se pela padronização dos elementos a serem compartilhados. Posteriormente, é realizada a conexão (criação da infraestrutura de comunicação) entre os órgãos, depois se realiza a integração dos órgãos, na qual há uma cooperação mútua; e finalmente se constitui a rede, quando os usuários externos são integrados.

A relação do usuário com um sistema de integração de dados, de modo que qualquer cidadão esteja habilitado a utilizar-se das informações, depende de um banco de dados geográficos útil, confiável e seguro, além da forma de linguagem para atender todos os cidadãos.

Neste contexto, Py (2011) ao afirmar que um banco de dados geográficos é o que tem de mais importante numa infraestrutura de dados espaciais, faz os seguintes questionamentos:

"como é que o cidadão percebe a informação que foi disponibilizada? Como é que esse dado vai agregar valor? Quais são as relações que eu posso fazer para a geração de conhecimento que faça diferença na sociedade? É preciso evoluir nessa discussão".

O mesmo autor também abordou o uso dos dados por parte de outros usuários além da gestão pública, como por exemplo, a iniciativa privada, abordando de temas de interesse para o setor agropecuário.

Para complementar este contexto entende-se que Infraestrutura de dados espaciais é o repositório de dados e informações de um SIG, que armazena e recupera dados geográficos em suas diferentes geometrias (imagens e vetores), bem como as informações alfanuméricas.

2.5.1 A Infraestrutura de Dados Espaciais e o Geoportal

A abordagem deste item procura fundamentar temas relacionados à interatividade do cidadão com o conjunto de dados disponibilizados em um ambiente virtual nos moldes da IDE.

De acordo com Tait (2005) Geoportal é um Web Site que constitui um ponto de entrada para conteúdo geográfico disponível na rede mundial de computadores. Sendo que sua funcionalidade esperada de um Geoportal inclui a descoberta de fontes de informação e conteúdo, e acesso *on-line* a dados e aplicações.

Sendo o geoportal um endereço na rede mundial de computadores, Tang e Selwood (2004) afirmam que governos, entidades da indústria e empresas ao redor do mundo trabalham para estabelecer uma série de portais de alto perfil, visando melhorar a partilha, integração e a interoperabilidade de dados geográficos e serviços funcionais.

Dentre alguns exemplos de geoportais existentes pode-se elencar o *Geospatial One-Stop*, dos EUA, o *National Geospatial Data Framework*, o *Multi-Agency Geographic Information for the Countryside* do Reino Unido, o *INSPIRE* Geoportal, um componente do projeto *Infrastructure for Spatial Information in Europe* e o Portal SIG Brasil.

Buscando uma correlação com a proposta desta pesquisa cita-se Tooamnian et al. (2013) o qual descreve:

"Geoportal é um componente chave de uma IDE, podendo ser usado para pesquisa, visualização e *download* de dados espaciais e serviços. Um uso comum de serviços de visualização é quando dados específicos do aplicativo são sobrepostos sobre um mapa base. Na hierarquia visual, dados específicos de aplicação deverão ser colocados no primeiro plano e o mapa base no fundo."

Contrapondo a afirmação de Tooamnian et al. (2013) sob o contexto da relação infraestrutura de dados versus cidadãos, vislumbra-

se a visualização dos serviços em camadas individuais também de modo temático de fácil leitura, mesmo que não seja para manipulação dos dados, mas sim apenas visualização.

A relação da infraestrutura de dados com o cidadão vai habilitá-lo ao manuseio e participação efetiva no desenvolvimento de um território, esperando-se um impacto positivo em toda relação sociedade/antropização. Seguindo nesta visão Crompvoets e Stuver (2005) concluem que:

"os Geoportais têm impactos positivos na sociedade, principalmente de natureza econômica. O acesso mais eficiente aos dados espaciais, a maior distribuição de dados espaciais, o aumento do uso de serviços de dados disponíveis reflete de alguma forma na melhora do consumo dos dados espaciais e serviços por parte do estabelecimento e implementação de Geoportais".

Passa-se então para a busca de sistemas de geoinformação, ou seja, geoportais que possam atender a requisitos mínimos para operacionalizar a relação infraestrutura de dados geoespaciais versus cidadãos. A partir desta necessidade apresenta-se o modelo de Geoportal proposto por Montanari e Lisboa Filho (2014), tem como objetivos:

- i) Dar coerência à informação geográfica, normalizar a informação existente e criar mecanismos de gestão tendo em vista a interoperabilidade;
- ii) Evitar a duplicação de informações geográficas, catalogar as fontes e dados existentes, no sentido de evitar a produção duplicada e assim diminuir custos associados à aquisição;
- iii) Incrementar a cooperação na aquisição, utilização e gestão das informações geográficas;
- iv) Disponibilizar as informações geográficas aos diferentes grupos de usuários de uma forma mais organizada, com a utilização de várias ferramentas SIG.

Todos os dados disponibilizados em um geoportal necessita ser acompanhado de todas as informações sobre eles, seja numérica ou alfanumérica, são os metadados, apresentados no item a seguir.

2.5.2 A Infraestrutura de Dados Espaciais e os Metadados

Para definir metadados podemos seguir a FGDC (2000) ao descrever que são especificações de mapeamento e representam as

informações combinadas sobre o conteúdo, qualidade, condição e outras características de dados do mapeamento.

Para Dama-Dmbok (2015) os metadados representam o significado dos dados. Estes significados correspondem tanto ao conteúdo técnico do dado, obtido através das informações sobre estrutura, formato, tamanho e restrições como a informações sobre definições e conceitos.

Enquanto a CONCAR (2009) define como “informações que descrevem os dados” - de informações geoespaciais são elementos centrais à dinâmica de todo este processo, a IDE apresenta como o conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características de seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar sua busca e exploração.

O conteúdo dos metadados deve ser apresentado a partir de catálogos que contenham registros deste sua aquisição ou origem, neste sentido Castro (2009), cita que os dados podem ser originados de qualquer nível: local, nacional, regional e global.

Deve oferecer serviços de acesso à informação de cunho geográfico, com base em grandes catálogos de acervos de informação, sem fazer diferença o local, o meio e a estrutura física de armazenamento, incluindo em seu rol ações relacionada à disseminação e integração de bases de dados, metadados e padronizações.

Para que se mantenha uma ordem na forma de disponibilização de dados em um geoportal, espera-se os dados abertos para formação de outros produtos ou mesmo aqueles dispostos simplesmente para visualização, mantenham um padrão, evitando assim que o mesmo tipo de informação seja repassada em formatos diferentes.

Neste contexto Burity e Sá (2003), explica que:

"padronização implica que, os dados geográficos em questão, devem manter o mesmo significado e características, quando da sua migração e uso em sistemas distintos. A existência de normas que regule esse processo é fundamental, pois irá viabilizar o intercâmbio e uso dos dados geográficos. Questões como formulação, estrutura, semântica, consistência e atributos serão guiados por regras que objetivam manter a integridade do dado espacial, em todas as suas instâncias".

Entre as organizações internacionais que se ocupam de trabalhar com padronização de dados referentes ao espaço geográfico, têm papéis destacados o *Open Geospatial Consortium* – OGC e a *International Organization for Standardization* – ISO. Existe uma cooperação mútua entre as organizações OGC e a ISO, que buscam a implementação de padrões globais em dados geográficos.

Neste sentido Rajabifard e Williamson (2001) afirmam que as organizações que têm a intenção de compartilhar dados normalmente se deparam com questões significativas quanto a formatos de codificação e armazenamento, parâmetros de qualidade desses dados, limitações de conteúdo, parâmetros de projeção cartográfica e, até mesmo, estruturas de dados

Na busca por padrões, a Norma ISO 19115/2003 conceitua e estrutura o Metadado Geoespacial - MG em seções específicas de:

- i) Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- ii) Padronizar a terminologia utilizada;
- iii) Garantir o compartilhamento e a transferência de dados;
- iv) Viabilizar a integração de informações;
- v) Possibilitar o controle de qualidade;
- vi) Garantir os requisitos mínimos de disponibilização.

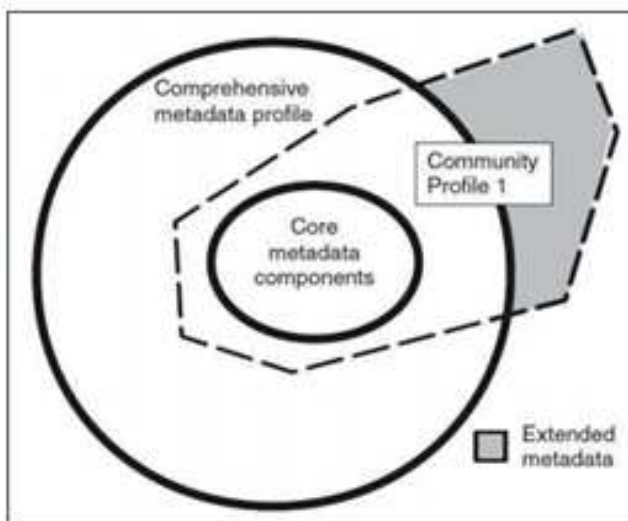
A norma ISO 19115:2003 (*Geographic Information- Metadata*) especificada pelo Comitê Técnico 211 (TC 211) da ISO faz parte de uma família de várias normas para informação geográfica e suporta o referenciamento espacial. Utiliza a modelagem *Unified Modeling Language* - UML para representar suas seções, entidades e elementos de metadados.

A norma ISO 19115:2003 (*International Organization of Standards*) combina aspectos de muitos outros padrões de metadados, visando um padrão universal para o armazenamento e distribuição de metadados geoespaciais.

Embora, em termos gerais, a estrutura seja similar à do padrão do Comitê Americano de Informação Geográfica (FGDC), ou seja, um padrão com elementos obrigatórios e opcionais, a partir do qual podem ser derivados perfis- o padrão ISO 19115 apresenta diferenças marcantes em sua implementação, através do recurso de modelagem orientada a objetos, baseado no esquema definido na norma ISO 19 139, modelado segundo UML.

Um perfil de metadados contém um conjunto básico e necessário de elementos que retrate as características dos produtos geoespaciais de uma determinada comunidade e garanta sua identificação, avaliação e utilização consistente, figura 1. Este conjunto básico é proposto como o núcleo comum a todos os tipos de produtos geoespaciais, sendo que os produtos de mapeamento especial, cadastral e temático requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas peculiaridades.

Figura 1: Perfil metadados de uma comunidade.



Fonte: ISO 19115/2003 - CONCAR-2008

2.5.3 A Infraestrutura de Dados Espaciais e a Interoperabilidade

A interoperabilidade pretendida nesta pesquisa de modo a viabilizar o atendimento ao objetivo geral, refere-se a garantia de que os dados disponibilizados possam ser operáveis em sistemas computacionais diferentes, permitindo assim, a leitura, reprodução, cópia e até mesmo derivação de produtos.

Neste contexto, buscou-se seguir todos os padrões e perfis designados pela ISO 19115/2003, sobre os quais Trim (1996) expressa a interoperabilidade como sendo:

"a qualidade do arquivo gráfico digital de perpetuar e ser transferido de um sistema computacional e programático para outro sem

alteração e/ou perda de seus atributos. Proverá a habilidade para executar análises, recuperações, e outras operações com dados de fontes diferentes em distintos hardware e sistemas de software. Aperfeiçoamento da interoperabilidade compreende também a otimização das escalas de trabalho: geográficas, temporais e temáticas, requer dados em um ambiente comum, que inclui definições, métodos de desempenho, garantia de qualidade e metadados".

No entanto, a interoperabilidade não se limita à questão da qualidade de arquivos indo mais além conforme Costa (2005) apresenta como sendo:

"o crescente número de sistemas de informações e a necessidade de acesso aos sistemas e dados, motivaram o aparecimento de uma nova área de pesquisa na Ciência da Computação, denominada de interoperabilidade, que visa ao intercâmbio e ao acesso a sistemas de informações e seus dados por meio de diferentes tecnologias. Pelo princípio da interoperabilidade, as organizações que produzem seus próprios dados e sistemas podem se comunicar por meio de mecanismos que não demandem conversões de formatos e garantam que não haja perda ou danos aos dados originais".

A interoperabilidade também deve estar relacionada ao acesso do cidadão e a disseminação da informação, assim Lunardi e Augusto (2006) afirmam que as constantes variações tecnológicas e a necessidade de georreferenciamento de dados exigem a produção e disseminação dos dados geográficos em escala cada vez maior, fenômeno no qual é acelerado pelo uso crescente da Web e geotecnologias.

A adoção de um sistema de Infraestrutura de dados Espaciais, ou Geoespaciais, conforme Davis e Alves (2006), deve ser distribuída, suportar múltiplas aplicações, clientes de diversos tipos, inúmeras fontes de dados, múltiplos grupos para manutenção e atualização, todos formando um ambiente computacional heterogêneo e colaborativo, que administra, compartilha e contribui com informação e conhecimento geográfico.

Para adoção de uma IDE, a nível local, múltiplos provedores de informação, catalogam seus serviços em um servidor público, de acordo com metadados padronizados (DAVIS e ALVES, 2006).

O padrão do Comitê Americano de Informação Geográfica - FGDC (2013) assegura que os principais objetivos de uma IDE são:

"reduzir a duplicação de esforços entre agências; melhorar a qualidade e reduzir os custos relacionados com a informação e dados geográficos, facilitando, assim, o acesso a esses dados e permitindo seu uso responsável; aumentar as vantagens de utilizar os dados disponíveis; e estabelecer parcerias com estados, países, cidades, nações tribais, universidades e setor privado, para aumentar a disponibilidade de dados".

Finalmente, para a disponibilização de dados geoespaciais que possa assegurar a participação efetiva do cidadão, habilitando-o ao uso e manuseio, a forma atual, descentralizada e gratuita, tem-se o software livre *GeoNetwork* como provedor da Infraestrutura de dados Espaciais - IDE.

A IDE está se desenvolvendo com propósitos do contexto exposto acima, os quais podemos apresentar a descrição feita por Williansom et. al. (2000):

"o papel da IDE é proporcionar um ambiente no qual todas as partes interessadas, tanto os utilizadores quanto os produtores, possam cooperar entre si para conseguir uma melhor organização dos objetivos. IDE têm o potencial de aumentar as oportunidades comerciais para a indústria da informação geográfica e promover a utilização generalizada de conjuntos de dados geoespaciais disponíveis que são essenciais para otimizar a tecnologia geoespacial, dando apoio para os processos de tomada de decisão".

Para que esta pesquisa seja aproveitável a qualquer município, os quais não possuam nenhum tipo de geoportal para disponibilização de suas informações geoespaciais e respectivos metadados, o *GeoNetwork opensource* pode suprir a ausência uma ferramenta de sistemas próprios na WEB.

Do texto extraído do site do *GeoNetwork opensource* (2014), apresenta-se esta ferramenta como sendo:

"um padrão com base e sistema de gestão de informação espacial descentralizada, projetado para permitir o acesso a bases de dados georreferenciados e produtos cartográficos a partir de uma variedade de dados provedores através de metadados descritivos, reforçando o intercâmbio

de informações espaciais e partilha entre organizações e seu público, utilizando as capacidades e do poder da Internet. O sistema fornece uma ampla comunidade de usuários com acesso fácil e oportuno a dados espaciais disponíveis e mapas temáticos a partir de fontes multidisciplinares, com apoio final a tomada de decisão".

Sendo um software livre o *GeoNetwork* se apresenta como um programa computacional que tem por objetivo principal aumentar a colaboração dentro e entre organizações para reduzir a duplicação e aumentando a coerência da informação da qualidade e para melhorar a acessibilidade de uma vasta variedade de informação geográfica, juntamente com as informações associadas, organizado e documentado em um padrão e uma maneira consistente.

GeoNetwork opensource é um ambiente padronizado e descentralizado para a gestão de informação espacial. É desenhado para proporcionar acesso a bancos de dados georreferenciados, produtos cartográficos e metadados relacionados, obtidos de uma variedade de fontes. Usando as capacidades de Internet, a *GeoNetwork* melhora a troca e o compartilha de informação espacial entre organizações e a assistência das mesmas. Esta aproximação à gestão de informação geográfica pretende facilitar um acesso simples e oportuno a dados espaciais e mapas temáticos existentes para uma comunidade grande de usuários, de modo que tomadas de decisões possam ser apoiadas pela informação atual.

No contexto das facilidades e objetivos do *GeoNetwork* e Groot (1997) já vislumbra a interatividade entre dados espaciais e cidadão ao afirmar que:

"facilitar o acesso aos dados significa permitir ao usuário saber qual informação está disponível e onde, quais são as condições de acesso e uso e quanto isso irá custar. O termo "uso responsável" implica a obrigação dos fornecedores de dados em incluírem dados quantitativos e informações que permitam ao usuário determinar a melhor forma de uso dos dados em sua aplicação. A referência aos baixos custos significa um grau de diferenciação de preços em função de quanto o consumidor está disposto a pagar".

Deste modo, no conjunto de ações apresentadas e com o desenvolvimento das geotecnologias onde podemos destacar a formação

das Infraestruturas de dados Espaciais a serviço de integração do cidadão em novos desafios. Entre tantos destes desafios, a participação ativa nas questões da cidade e seu desenvolvimento poderá uma excelente relação sociedade/planejamento territorial.

É neste sentido que Williansom (2000) apresentou sua contribuição:

"a interação entre pessoas, dados e tecnologias emergentes é importante para atingir a flexibilidade necessária para satisfazer às exigências dos usuários, auxiliarem na tomada de decisões e apoiar os objetivos de uma IDE. Desta forma, para que os usuários tenham acesso aos dados, é necessária a disponibilização de uma rede de comunicação, políticas e padrões- que é o principal objetivo tecnológico da interação entre os componentes de uma IDE".

O *GeoNetwork opensource* é um programa onde é possível disponibilizar tanto dados abertos para uso como por exemplo *shapefile* assim como mapas temáticos em figuras para simples leitura e visualização das informações. Quanto aos dados abertos pode atender tanto a comunidade acadêmica, profissionais e instituições da engenharia e da arquitetura para elaboração de novos produtos. Do ponto de vista do atendimento ao cidadão comum, coloca-se a disposição mapas temáticos como simples figuras com informações analógicas e visuais.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1. Características gerais

3.1.1. Localização geográfica do município de Joinville

O município de Joinville, figura 2, possui área total de 1.135,05 km² e população total de 554.601 habitantes (PMJ, 2015). A área urbana possui 237 km² apresenta-se em primeiro plano na figura 1, equivale aproximadamente 21% da área total do município com população 535.838 habitantes. A área rural vista nos planos ao fundo, possui 898 km² o que equivale aproximadamente 79% da área total do município e população de 18.763 habitantes. É o terceiro município mais populoso da Região Sul e o 36º mais populoso do Brasil.

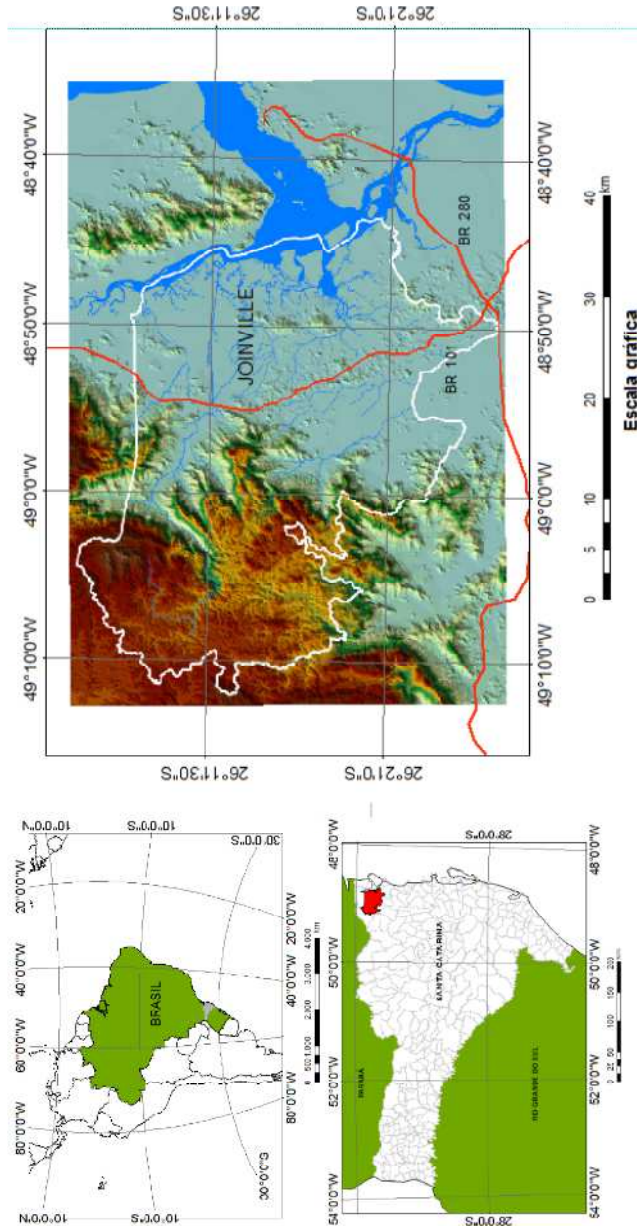
Está localizado na porção nordeste do Estado de Santa Catarina entre a latitude 26°6'30"S e 26°28'30"S; e entre a longitude 48°45'0" W e 48°45'0"W, figura 3.

Limita-se ao Norte com os municípios de Garuva e Campo Alegre, ao Sul com os municípios Araquari e Guaramirim, a Leste com São Francisco do Sul e Balneário Barra do Sul e a Oeste com os municípios de Schroeder e Jaraguá do Sul.

Figura 2: Vista panorâmica do município de Joinville.



Figura 3:: Localização geográfica do Município de Joinville.



3.1.2. História de Joinville

O surgimento da Colônia Dona Francisca, atual município de Joinville, remonta ao contrato assinado em 1849 entre a Sociedade Colonizadora de Hamburgo (Alemanha) e o príncipe e a princesa de Joinville (ele, filho do rei da França e ela, irmã do imperador D. Pedro II de Portugal), mediante o qual estes cediam 8 léguas quadradas à dita Sociedade para que fossem colonizadas. Assim, oficialmente a história de Joinville começa com a chegada das primeiras famílias de imigrantes europeus e a "fundação da cidade em 9 de março de 1851.

Por volta da década de 1840, uma grave crise econômica, social e política assolou a Europa. Fugindo da miséria, do desemprego, de perseguições políticas, milhares de pessoas resolveram imigrar. Um dos destinos era a Colônia Dona Francisca, para onde vieram cerca de 17 mil pessoas, entre 1850 e 1888. Em sua maioria protestantes, luteranos, agricultores sem recursos, estimulados pela propaganda que apresentava o lugar como se fosse um verdadeiro paraíso terrestre (FUNDAÇÃO IPPUJ, 2015).

A intenção da Sociedade Colonizadora, formada por banqueiros, empresários e comerciantes, era, entretanto, auferir grandes lucros com a "exportação" dessa "carga humana" e estabelecer uma Colônia "alemã", vinculada aos interesses comerciais alemães, como, por exemplo, a especulação imobiliária.

A diversidade étnica foi uma característica do processo colonizador em Joinville. A população luso-brasileira e negra juntaram-se, sobretudo, os germânicos (alemães e suíços que eram maioria no início noruegueses, austríacos, suecos, dinamarqueses, belgas e holandeses), franceses e italianos.

Os primeiros tempos na Colônia foram difíceis para os imigrantes. Enfrentaram a natureza, a mata fechada, o solo pantanoso, o clima úmido e as doenças tropicais, responsáveis por inúmeras mortes. Superadas as dificuldades iniciais, a situação dos colonos melhorava sensivelmente. Em 1877, Dona Francisca já contava com cerca de doze mil habitantes, a maioria vivendo na área rural (FUNDAÇÃO IPPUJ, 2015).

A figura 4 mostra o primeiro sistema de transporte público de Joinville, os bondes puxados à burros funcionaram de 1911 a 1917.

Figura 4: Primeiro sistema de transporte público de Joinville.



<https://www.facebook.com/pages/Imagens-Antigas-de-Joinville>

3.1.3. Principais acessos ao município de Joinville

O município de Joinville está conectado a malha de integração regional e nacional pelas seguintes rodovias:

a) Rodovias Federais

BR 101- Esta rodovia tangencia a oeste da área urbana da sede municipal, direcionando-se ao Norte para Curitiba e São Paulo, ao Sul para Itajaí, Florianópolis e Porto Alegre.

BR 280- é uma rodovia transversal brasileira e tem início na cidade catarinense de São Francisco do Sul e término na cidade catarinense de Dionísio Cerqueira, na fronteira com a Argentina. O total de sua extensão é de aproximadamente 634,1 Km. Partindo de São Francisco do Sul, atravessa cidades importantes do extremo norte de Santa Catarina, como Joinville, Jaraguá do Sul, São Bento do Sul, Rio Negrinho, Mafra, Canoinhas e Porto União.

b) Rodovias Estaduais

SC 418- Tem como origem o trevo de acesso ao Distrito de Pirabeiraba, junto a BR 101, faz a ligação entre Joinville e o Planalto

Norte Catarinense pelos municípios de Campo Alegre, São Bento do Sul, Mafra e Rio Negrinho.

SC 415- Tem origem nos limites ao Sul da área urbana do município, estende-se até o entroncamento da BR 280, ligando Joinville aos municípios de Araquari, Barra do Sul e São Francisco do Sul.

SC 108- Liga o município de Joinville, tendo como origem a BR 101 a partir do Bairro Vila Nova, ao município de Guaramirim, no encontro com a BR 280.

c) Rodovias municipais principais de acesso

Rua Hans Dieter Schmidt- tem origem no distrito industrial ao Norte do município e estende-se até a BR 101.

Rua XV de novembro- tem origem no entroncamento com a BR 10, junto a Expoville, estendo-se até o eixo Norte/Sul.

Rua Ottokar Doerffel- Tem origem na BR 101 junto ao viaduto João Hansen Júnior e estende-se até a Rua Celso Santiago, dando continuidade a Rua Ministro Calógeras até o eixo Norte/Sul.

Eixo Norte/Sul- Tem origem nos limites ao Sul da área urbana do município, no entroncamento da BR 101e estende-se até o aeroporto ao Nordeste do município. Este eixo é constituído pelas seguintes vias: Rua Santa Catarina, Avenida Getúlio Vargas e Rua Dr. João Colin percorrendo cerca de 30 km toda a área urbana no sentido longitudinal.

3.2. Estruturação Territorial

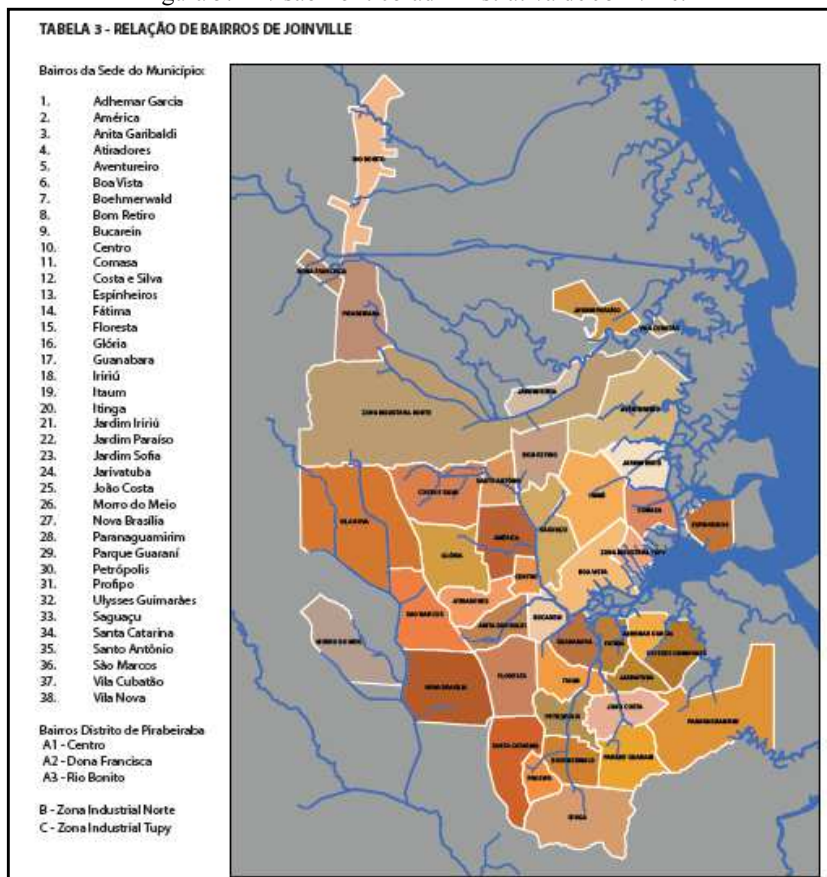
3.2.1. Divisão Política e Administrativa do Município

A divisão política e administrativa do município foi estabelecida conforme os seguintes parâmetros: Os limites da área urbana e rural de Joinville constam na Lei Complementar nº 318/2010, na descrição do perímetro urbano. Os limites do município são descritos pela Lei Estadual nº 13.993, de 20 de março de 2007, que consolida divisas dos municípios catarinenses (JOINVILLE, 2014).

3.2.2. Bairros e Distritos

Conforme a definição da Lei Complementar nº 88, de 05 de junho de 2000, e suas respectivas emendas, a divisão dos bairros de Joinville ficou definida conforme apresentado na figura 5.

Figura 5: Divisão Político-administrativa de Joinville.



Fonte: IPPUJ, 2015

Mudanças na delimitação do perímetro urbano do município (retração), bem como a criação de novos bairros no período de 1996 a 2008, resultaram na alteração de áreas e, conseqüentemente da densidade demográfica (IPPUJ, 2015).

Em 2010, com a aprovação da Lei complementar nº 318/2010, que alterou o perímetro urbano de Joinville, os bairros limítrofes a este perímetro sofreram pequenas adequações e ajustes de seus limites (IPPUJ, 2015).

3.3. Ambiente natural

3.3.1. Clima

O clima da região é do tipo úmido e super úmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem, apresentando três subclasses de micro clima diferentes, devido às características do relevo (JOINVILLE, 2014).

3.3.2. Relevo

Quanto às características topográficas, destaca-se a Serra Queimada, atingindo o ponto de 1.325 metros de altitude, na parte leste ocorre uma região de planícies, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Justamente nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agriculturável e urbana), com altitude que varia de 0 a 20 metros. Inseridos na região da planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondadas, conhecidas como "Mar de Morros" sendo o morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 metros (JOINVILLE, 2014).

3.3.3. Vegetação

A região apresenta alguns patrimônios ambientais, cujos ecossistemas expressam uma forte característica tropical, conseqüência da ação combinada de diversos processos genéticos que atuam sobre elementos estruturais, tais como o embasamento geológico, o clima, a cobertura vegetal e a hidrografia. Dentre os ecossistemas que ocorrem na região, destacam-se a Floresta Atlântica e os manguezais, com mais de 60% de seu território coberto pela Floresta Ombrófila Densa (cerca de 680 km²) e seus ecossistemas associados, destacando-se os manguezais, com 36 km². A importância desses biomas revela-se pela área de cobertura do território (JOINVILLE, 2014).

3.3.4. Fauna

A fauna em Joinville conta com 169 espécies de mamíferos catalogadas. A avifauna é dependente das formações florestais e em Santa Catarina há 337 espécies de aves na Floresta Atlântica. Com esses dados genéricos verifica-se que ainda existe uma fauna a ser conservada.

Em Joinville, as áreas onde se encontram os remanescentes mais preservados de floresta estão situadas nas encostas íngremes da Serra do Mar. Encontram-se, nos vales profundos e estreitos, fragmentos de florestas primárias, onde há dificuldade de acesso, o que proporcionou uma proteção natural contra a exploração de madeira. Os remanescentes

disponibilizam abrigo e alimentação à fauna, suprimindo as necessidades de espécies de grande porte como a Pantera onça (onça pintada) e o Puma concolor (Puma) (JOINVILLE, 2014).

3.3.5. Hidrografia

A região de Joinville apresenta um reconhecido potencial em recursos hídricos, proporcionado pela combinação das chuvas intensas com a densa cobertura florestal remanescente.

Quando em 1851, os primeiros imigrantes de língua alemã chegaram a Joinville, alguns rios já tinham nome, como o Cubatão, o Cachoeira, o Quiriri, o Pirabeiraba, o Seco, o da Prata, o Três Barras e o Bucarein. Alguns afluentes da margem direita do Cubatão, como o Rio Isaac, o Fleith, o Rio Kunde e o Rio Alandf, receberam essa designação porque passavam pelos terrenos pertencentes, na época, a proprietários com esses nomes. O mesmo aconteceu na margem esquerda do Cubatão, com o Rio Kohn, o Rio Silo Bruske e o riacho Rolando, só que em época bem mais recente. (JOINVILLE, 2014).

A hidrografia local é fortemente influenciada por aspectos estruturais e geomorfológicos. A rede de drenagem natural da região apresenta formato dendrítico, com leitos encachoeirados e encaixados em vales profundos, com vertentes curtas nos cursos superior e médio. Nas planícies de inundação apresenta baixa declividade e grande sinuosidade natural (JOINVILLE, 2014).

O ordenamento hidrográfico do município é constituído por sete unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos: Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Norte, Bacia Hidrográfica do Rio Pirai, Bacia Hidrográfica do Rio Itapocuzinho, Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste e Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul.

3.4. Ambiente construído

3.4.1. Síntese Histórica do Planejamento Urbano de Joinville

As primeiras iniciativas relacionadas com a ordenação urbana remontam aos Códigos de Posturas e Obras, leis e decretos específicos sobre problemas urbanos.

Em 1965, foram realizados os primeiros trabalhos de natureza urbanística, partindo do PBU- Plano Básico de Urbanismo, desenvolvido pela Sociedade Serete de Estudos e Projetos Ltda em conjunto com o escritório Jorge Wilhein- Arquitetos Associados.

O PBU fez uma análise da situação e tendências do desenvolvimento social e urbanístico do município, resultando na lei nº 795, de 25 de janeiro de 1966, que estabeleceu um plano de uso do solo e traçou diretrizes que deveriam ser observados na elaboração do Plano Diretor de Joinville.

Em seguida, elaborou-se o PLADSTU- Plano Diretor do Sistema de Transportes Urbanos, pela Serete, que resultou na lei nº 1.262/1973- Lei de Uso e Ocupação do Solo, conhecida como “Plano Diretor de 1973”, que mais tarde foi revogada pela Lei nº 1.410/1975 nas disposições relativas ao Uso e Ocupação do Solo, mantendo as relativas ao Parcelamento do Solo.

A seguir, o município aprovou a Lei nº 1.411/1975, que criou a Zona Industrial – Z7 (Distrito Industrial). Em 1981, a Lei Municipal nº 1.839/1981, revogou a Lei nº 1.411/1975, alterando dispositivos e flexibilizando algumas exigências no que se refere ao zoneamento interno.

Ainda em 1981, foi editada a Lei nº 1.828/1981 que promoveu a adequação da Lei nº 1.262/1973 à Lei Federal nº 6.766/1979, especialmente no que dizia respeito às áreas de uso público.

Em 1987, a então Secretaria de Planejamento produziu o PEU- Plano de Estruturação Urbana, que fez uma análise urbanística detalhada do município e traçou algumas diretrizes de desenvolvimento. O PEU, no entanto, não se consolidou como Lei.

Um importante marco no processo de planejamento municipal foi a criação da Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville- IPPUJ em 31 de janeiro de 1991, criado para assessor o governo na condução de assuntos relacionados ao desenvolvimento municipal, nos aspectos físico-territoriais.

Posteriormente, em 1996, foi aprovada a Lei Complementar nº 027/1996, dispõe sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo, revogando a Lei nº 1.410/1975 totalmente e parcialmente a Lei 1.262/1973.

Após a Lei 027/1996, foi regulamentado o Decreto nº 8.413/1997, conjugado ao Decreto nº 9.020/1999, que instituiu o regime urbanístico de uso e ocupação do solo na zona rural.

Desde então, vieram novas leis complementares e decretos, tais como:

- i. Lei Complementar nº 39/1997, que regulamentou o uso e ocupação do solo na área de entorno do aeroporto de Joinville;

- ii. Lei Complementar nº 50/1997, que regulamentou o setor especial de três áreas verdes, conhecida como “Lei da Cota 40”;
- iii. Lei Complementar nº 98/2000, que instituiu o regime urbanístico de uso e ocupação do solo na área industrial;
- iv. Decreto 8.412/1997, conjugado como os decretos nº 9.082/2000 e nº 11.344/03, que instituiu o regime urbanístico nos Setores Especiais;
- v. Lei Complementar nº 112/2001, que alterou a Lei 27/1996 no que se refere à regulamentação dos conjuntos residenciais;
- vi. Lei Complementar nº 261/2008, que estabeleceu o Novo Plano Diretor do município que, dentre outros planos setoriais e urbanísticos, propõe a alteração da lei de uso e ocupação do solo, Lei nº 27/1996, e a elaboração do plano setorial de mobilidade e acessibilidade;
- vii. Lei Complementar nº 312/2010, que alterou a Lei Complementar nº 27/1996, e deverá ser revisada através da Lei de Ordenamento Territorial conforme dispõe a Lei Complementar nº 261/2008.
- viii. Lei Complementar nº 318, de 11 de outubro de 2010- Lei de Estruturação Territorial definiu o novo Macrozoneamento do Município.

3.4.2. Evolução Urbana

A ocupação do território se deu em caráter disperso, e ao longo de caminhos que partiam do núcleo inicial, rumo ao traçado das atuais vias Nove de Março, XV de Novembro, Dr. João Colin e Visconde de Taunay. O sítio, adverso e desconhecido aos padrões de colonização da Europa, fez surgir minifúndios de culturas variadas, lotes grandes e "residências misturadas com indústrias", numa densidade baixa e configuração esparsa da malha (IPPUJ, 2015).

Segundo análise do Plano de Estruturação Urbana- PEU, a expansão urbana seguiu a orientação Norte-Sul, linearmente, condicionada à existência de fortes bloqueios: a BR 101 e Baía da Babitonga.

Nos últimos anos, percebe-se um grande avanço populacional no sentido Leste do município e a criação de outros núcleos de ocupação. Importante citar a conurbação que se deu com Araquari, resultando na ampliação do Bairro Paranaguamirim e o surgimento da Vila Cubatão, oriunda de um núcleo urbano segregado pela barreira do aeroporto.

Nota-se também uma pressão da malha urbana no sentido norte, em direção ao Distrito Industrial assim como zoneamento exclusivo e a extensão territorial funcionam como barreira física à sua expansão (IPPUJ, 2015).

O crescimento da cidade, em termos espaciais, figura 6, desde 1940, está diretamente vinculado à expansão da base econômico-industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional baseou-se na imigração oriunda principalmente do interior de Santa Catarina e do Sudoeste do Paraná. Verifica-se que nesta data a área de ocupação é de 9,54 km² que equivale a 0,79% da área total do município.

De acordo com o IBGE, na década de 1950 rompeu-se o equilíbrio entre a população urbana e rural. Em 1972 houve um incremento da mancha urbana chegando a ter 57,36 km² equivalente a 5,05% da área total do município.

Na trajetória da indústria de Joinville como fator deflagrador da expansão urbana, dois casos de extrema importância ocorreram. A primeira referência se faz à Fundação Tupy, cuja transferência do seu parque industrial do núcleo central para o Bairro Boa Vista, em 1954, contribuiu para o adensamento de grande parte dos Bairros da Zona Leste, na condição de Fonte geradora de empregos (PEU/87).

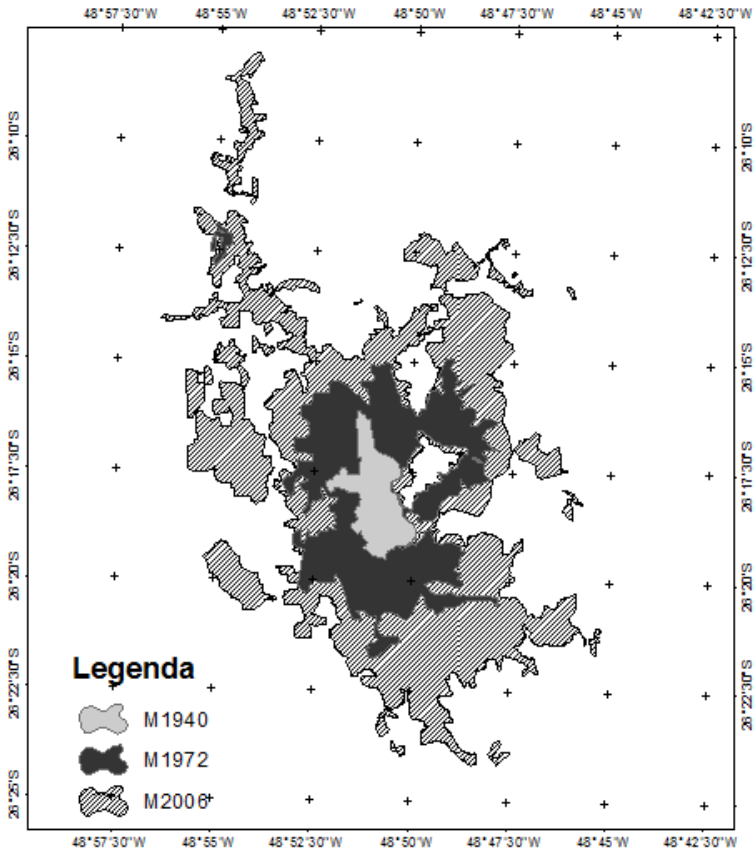
Nesse período intensifica-se o processo de industrialização da economia local, e a partir da década de 1960, a taxa de crescimento demográfico supera, em mais do que o dobro, as taxas verificadas no estado e no país. Esse crescimento se mantém até os anos 1980 quando se verifica uma queda que coincide exatamente com a retratação da indústria, causada pela crise econômica que abala o país e o mundo.

Como segunda referência, tem-se no Distrito Industrial, criado em 1973 pelo governo municipal e estadual, uma tentativa de organizar a expansão do setor estadual, uma tentativa de organizar a expansão do setor industrial (HOENICKE, 2001).

Em 2006 constata-se uma expressiva transformação territorial em relação às décadas anteriores, representada pela mancha urbana com 168,74 km² equivalente a 14,87% da área total do município.

Este monitoramento espacial representa a expressão concreta da dinâmica urbana no espaço geográfico, ou seja, a síntese dos processos históricos atuantes na formação e na consolidação de cada momento.

Figura 6: Evolução da mancha urbana.



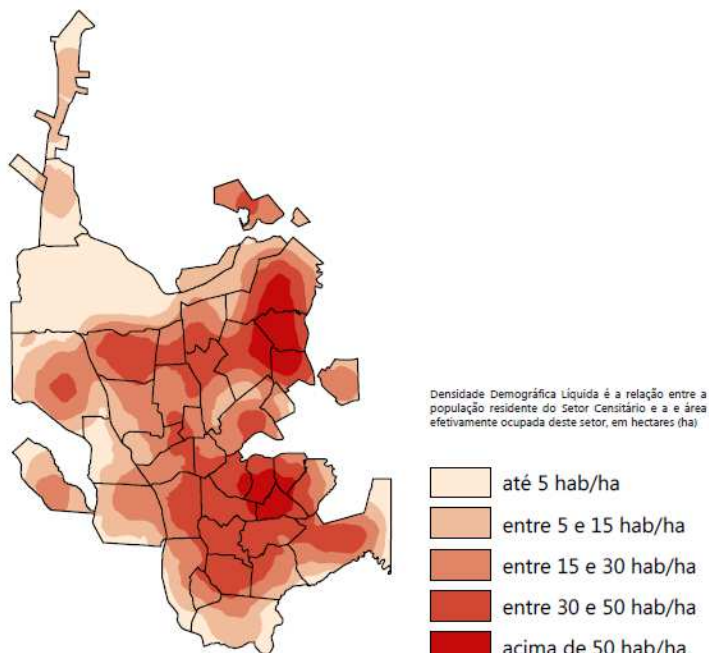
3.4.3. Densidade Demográfica de Joinville

A Densidade demográfica líquida, figura 7, é a relação entre a população residente do setor censitário e a área efetivamente ocupada deste setor em hectares (ha). A área do setor censitário corresponde ao trajeto feito pelo agente censitário em um dia de trabalho de levantamento desta população.

Este levantamento não têm relação com a área do bairro, que é uma unidade política definida por lei municipal, utilizada no planejamento e na gestão do território. Desta forma a falta de integração

entre o órgão de levantamento federal não apresenta integração com o município, dificultando o aproveitamento dos dados.

Figura 7: Densidade demográfica na área urbana em 2010.



As mudanças de limites de bairros são publicadas em leis que facilmente podem ser acessadas e utilizadas para definir o percurso de um agente censitário utilizando como unidade o bairro.

Da forma como é realizada o levantamento da população apresenta a estrutura inadequada de ações.

3.4.4. Áreas Industriais

A Zona Industrial Norte, concebida através do Plano Diretor de Urbanismo, aprovado em 1973, Lei nº 1.262 e, posteriormente, instituído através da Lei nº 1.411 de 1975, que implantou o Plano Diretor da Zona Industrial de Joinville, consolidou-se como projeto de desenvolvimento, em 1979, o Distrito Industrial de Joinville, fruto de convênio firmado entre a Companhia de Distritos Industriais de Santa Catarina- CODISC e a Prefeitura Municipal de Joinville.

Modificações no quadro da economia nacional e local determinavam significativas alterações no cronograma de implantação de infraestrutura na área. O fato de muitas indústrias reverem suas intenções de transferir-se para o Distrito Industrial determinou a definição de uma área prioritária para o seu desenvolvimento, 1.100 ha dos cerca de 3.000 ha destinados ao Distrito Industrial(IPPUI, 2012).

A Zona Industrial, em sua totalidade, conta com cerca de 167 indústrias instaladas, responsáveis pela geração de centenas de empregos diretos, distribuídos entre diversos ramos, dos quais destacam-se os segmentos metal mecânico, têxtil e plástico (IPPUI, 2012).

A Zona Industrial Tupy caracteriza-se pela gleba de 1. 208.000 m², localizada no Bairro Boa Vista, ocupada pela empresa joinvilense de mesmo nome. A indústria de fundição Tupy, fundada em 1938 e implantada inicialmente na Área Central, relocou-se para o Bairro Boa Vista na década de 1950, tendo sido um dos principais fatores de ocupação e desenvolvimento desta porção da cidade (PMJ, 2012).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Os materiais utilizados nesta pesquisa são constituídos por mapas analógicos e digitais, fotografias aéreas, ortofotos, referentes ao município de Joinville.

Justifica-se a utilização destes materiais nesta pesquisa porque este município possui um acervo robusto de dados geospaciais, com dados históricos capazes de validar o modelo proposto.

Foram consultadas a legislação cartográfica nacional, bem como as normas e especificações técnicas para padronização de informações geoespaciais.

Os sites consultados de informações geoespaciais referem-se ao da prefeitura municipal de Joinville, da câmara de Amadora e do município de Sevilha.

4.1.1. Mapas Analógicos

1. Mapa da Demarcação do Dote da Princesa de Joinville em 1846. Sem escala. Fonte: Arquivo Histórico Nacional.
2. Mapa Cadastro da Colônia em 1850. Sem escala. Fonte: Arquivo Histórico Nacional.
3. Mapa de Demarcação das Propriedades da Colônia de 1860- Escala: 1: 10.000. Fonte: Biblioteca Nacional.
4. Mapa da Colônia Dona Francisca em 1868. Escala 1: 60.000. Fonte: Arquivo Histórico de Joinville.
5. A Planta da Cidade de Joinville em 1924. Escala 1: 7.500. Fonte: Arquivo Histórico de Joinville.
6. Mapa do decreto nº 311 de de Joinville em 1938. Município- Escala 1: 100.000, Cidade- 1: 10.000 e Distritos 1: 10.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
7. Planta da Cidade de Joinville em 1942. Escala: 1: 10.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
8. Planta Cadastral de Joinville em 1946. Escala: 1: 5.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
9. A Planta da Cidade de Joinville em 1949. Escala: 1: 10.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
10. A Planta da Cidade de Joinville em 1951. Escala: 1: 10.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
11. Planta da Cidade de Joinville em 1953. Escala: 1: 10.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.

12. Planta da Cidade de Joinville em 1958. Escala: 1: 20.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
13. Mapa do Município de Joinville em 1962. Cidade de Joinville - Escala: 1: 20.000, Vila de Pirabeiraba - Escala 1: 10.000 e Município de Joinville Escala 1: 100.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
14. Mapa do Município de Joinville em 1964. Cidade de Joinville - Escala: 1: 20.000, Vila de Pirabeiraba - Escala 1: 10.000 e Município de Joinville Escala 1: 100.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
15. Base Cartográfica de Joinville em 1972. Perímetro urbano na Escala: 1: 10.000; da Área Central na Escala: 1: 2.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.

4.1.2. Mapas Digitais

1. Base Cartográfica do Perímetro Urbano de 1989. Escala: 1: 2.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
2. Base Cartográfica do Perímetro Urbano de 2007. Escala: 1: 1.000. Fonte: Mapoteca do IPPUJ.
3. Base Cartográfica do Perímetro Urbano de 2010 - Escala: 1: 5.000. Fonte: SIMGeo.
4. Base Cartográfica do Periurbano Urbano de 2010 - Escala: 1: 5.000. Fonte: SIMGeo.
5. Base Cartográfica da Área Rural de 2010 - Escala: 1: 10.000. Fonte: SIMGeo.

4.1.4. Fotografias aéreas

1. Fotografias Aéreas do setor leste do município de Joinville 1937/1938. Escala Aproximada: 1: 20.000 Executado por: Marinha Norte Americana. Fonte: Secretaria de Planejamento do Governo de Santa Catarina - SEPLAN/SC
2. Fotografias Aéreas do Município de Joinville de 1953. Escala: 1: 2.000. Executado por: Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Fonte: Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas – SIMGeo Prefeitura Municipal de Joinville.
3. Fotografias Aéreas de 1957. Escala de vôo: 1: 25.000. Executado por: Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Fonte: Secretaria de Planejamento do Governo de Santa Catarina - SEPLAN/SC

4. Fotografias Aéreas de 1966. Escala de vôo: 1: 8.000. Executado por: LASA Levantamentos Aerofotogramétricos S.A. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.
5. Fotografias Aéreas de 1972. Escala de vôo: 1: 100.000; 1: 25.000; 1:8.000. Executado por: VASP Levantamentos Aerofotogramétricos S.A. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.
6. Fotografias Aéreas de 1978. Escala de vôo: 1: 25.000. Executado por: Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Fonte: Secretaria de Planejamento do Governo de Santa Catarina - SEPLAN/SC
7. Fotografias Aéreas de 1989. Escala de Vôo 1: 8.000. Executado por: Esteio Engenharia Aerolevantamentos S.A. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.
8. Fotografias Aéreas de 1996. Escala de vôo: 1: 60.000. Executado por: 1ª DL. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.

4.1.5. Ortofotos

1. Ortofotos de 2007. Escala de Vôo 1:5.000. Executado por: Aeroimagem Engenharia e Aerolevanteamento. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.
2. Ortofotos do Município de Joinville de 2010. Escala de Vôo 1:10.000 / 1:5.000. Executado por: Aeroimagem Engenharia e Aerolevanteamento. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.
3. Ortofotos do Município de Joinville de 2010. Escala de vôo 1:10.000 Fonte: Material Cedido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC).

4.1.7. Legislação Cartográfica

Resolução CONCAR 001/2009 de dezembro de 2009: Homologa o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil

Decreto N° 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Decreto s/n°, de 10 de Maio de 2000. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR, e dá outras providências.

Decreto n° 89.817, de 20 de Junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

Decreto-Lei n° 243, de 28 de fevereiro de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências.

Constituição Federal (referências à cartografia).

4.1.8. Normas e Especificações Técnicas

Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV v1.0) - 02/2009.

Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV).

Resolução CONCAR 01/2006, Normas Técnicas da Cartografia Nacional (Decreto nº 89.817, de 20 de Junho de 1984)

Especificações Gerais e Padronização para Elaboração das Normas Cartográficas Brasileiras (NCB - CC/G 0001/84)

4.1.9. Sites e softwares

Os sites visitados são:

i) O sistema de informações municipais georreferenciadas-SIMGeo de Joinville

<http://simgeo.joinville.sc.gov.br/>

ii) O sistema de informação geográfica de Amadora/portugal

<http://www.cm-amadora.pt/geoportal>

iii) A infraestrutura de dados espaciais de Sevilha

<http://sig.urbanismosevilla.org/geoportal>

Os programas utilizados foram o AUTOCAD- AutoCad-Autodesk versão 2015 Student, para edição da base cartográfica, o ARCMAP - ArcGis-ESRI, versão 10.1, para implementação da base de dados espacial e o Geonetwork para inserção dos metadados, software livre, de código aberto, que possibilitou o gerenciamento e o acesso a dados geoespaciais.

4.2 Métodos

A proposta desta pesquisa é do **tipo exploratória e descritiva** para atender os objetivos propostos. Exploratória porque permite maior profundidade ao tema e familiaridade com o problema, envolvendo revisão bibliográfica e análise de exemplos de práticas. Descritiva porque descreve os fatos e os fenômenos da realidade atual de uma administração pública municipal que estimula a compreensão acerca do tratamento dispensado para os dados geoespaciais.

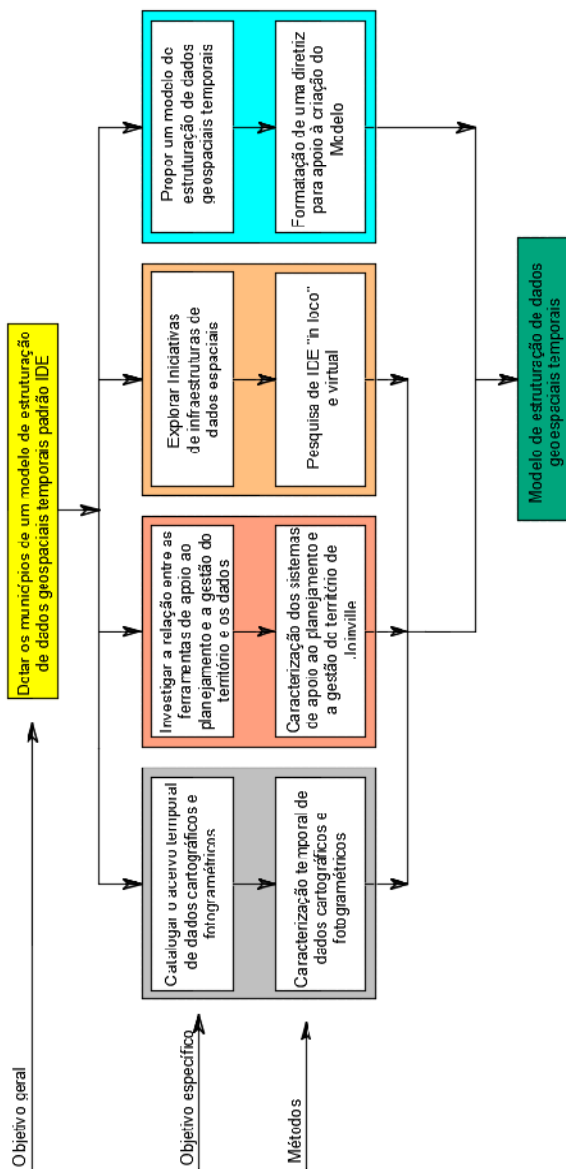
A **natureza** desta pesquisa é **aplicada** pela geração de conhecimentos de aplicação prática, dirigida à solução de problemas

específicos, que envolvem a realidade e interesses locais. Foi desenvolvida utilizando métodos com procedimentos distintos para cada um dos objetivos específicos.

Esta parte da pesquisa corresponde ao enquadramento dado e a descrição dos **métodos** utilizados para a realização dos objetivos específicos da pesquisa. Estes métodos referem-se ao conjunto de procedimentos elaborados a partir de regras básicas para produção do conhecimento científico, que partiram das evidências verificáveis baseadas na observação sistemática e controlada resultante das experiências.

Para sistematizar a aplicação dos métodos no desenvolvimento da pesquisa foi elaborado um fluxograma, figura 8.

Figura 8: Fluxograma dos métodos da pesquisa



4.2.1 Caracterização temporal de dados cartográficos e fotogramétricos

O objetivo é reunir e destacar as características principais dos dados históricos cartográficos e fotogramétricos a partir dos seguintes procedimentos metodológicos:

i) Coleta de dados; ii) Organização dos dados; iii) Extração de informações sobre os dados e iv) Elaboração de catálogo de dados.

Para a coleta de dados identificou-se as fontes detentoras e reuniu-se os dados em arquivos eletrônicos. O levantamento de dados contou também com visitas técnicas físicas e virtuais a diferentes fontes detentoras de dados, entre elas estão fundações e secretarias municipais, arquivos históricos e web site.

Para a organização dos dados, considerando o volume expressivo de itens de dados cartográficos e fotogramétricos identificados e coletados pela pesquisa, optou-se pela distinção em grupos de dados que retratam temporalmente, identificam e compõem o acervo municipal.

Para permitir a visão global do conjunto foi elaborada uma lista de todo material encontrado pela pesquisa e foi feita, num primeiro momento, a extração de informações básicas sobre os mapas analógicos e digitais e fotografias analógicas e ortofotos.

Por ser considerada estratégica para o propósito de organizar, integrar o banco de dados da pesquisa destaca-se a necessidade de uma seleção sistemática que identificasse a apresentação de características e conteúdo do dado.

Nesta direção, num primeiro momento seguiu-se numa seqüência cronológica, a elaboração de um quadro, contendo uma descrição básica para cada um dos itens de cada grupo. Por meio da análise visual com observação direta, foram coletadas as seguintes informações: Item, Nome, Ano, Origem e Fonte.

O "Item" mostra a seqüência dos dados; o "Título" refere-se a identificação unívoca dada no momento de sua elaboração; a "Data" mostra o ano da elaboração do dado; a "Origem" ou seja, quem produziu ou qual empresa elaborou o mapa, designando o termo "Executado por" e a "Fonte" é o local onde foi encontrado o dado.

Na seqüência, com foco em sistematizar as idéias e explorar o material coletado e entender a importância e a contribuição da cartografia para o momento histórico, recorreu-se a resumos, citações

de autores e trechos de documentos específicos como planos, leis, decretos, livros, notícias em jornais, etc.

Além dos itens identificados anteriormente, num segundo momento foi feita a busca em cada tipo de dado seja analógico ou digital pelos seguintes itens: a "Forma de produção" ou seja, qual o recurso técnico para sua elaboração. Observou-se também os elementos gerais do mapa, que são componentes que contribuem para a leitura e interpretação do produto cartográfico. São eles: a "Orientação"; o "Sistema de Referência"; "Projeção Cartográfica; a "Escala" e o "Nº de folhas ou fotos".

Em seguida tratou-se da elaboração de quadros ilustrativos e descritivos denominados nesta pesquisa de "**Catálogos de dados**", que demonstram a estrutura e os elementos de cada um dos dados geoespaciais tanto históricos como os atuais para esclarecer suas diferentes características e extrair o seu significado.

Nestes quadros foram feitas as transcrições de informações técnicas e análise dos dados obtidos, organizando-os de forma a retratar todo o acervo em duas colunas, onde em uma se apresenta a figura do dado e na outra a descrição dos itens catalogados na observação direta.

4.2.2 Investigação das ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território

O objetivo é averiguar a relação existente entre as ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território e os dados temporais tanto cartográficos como os fotogramétricos.

Optou-se por utilizar procedimentos metodológicos exploratórios de modo a facilitar a compreensão da necessidade pela implantação de das duas ferramentas que são baseadas em sistemas eletrônicos.

Para tanto, foi elaborada uma explanação da situação-problema vigente antes do uso e atualização destes sistemas e a descrição das soluções adotadas.

Para a explanação da **situação-problema** que estava instalada nas secretarias da prefeitura foram transcritas as opiniões de profissionais servidores da PMJ, entre eles, geógrafos, engenheiros e arquiteto. São citações transmitidas em reuniões técnicas e citações elencadas em notícias de Jornais a cerca da convivência com os problemas existentes antes da implantação do novo sistema, de forma a demonstrar as necessidades de implantação e atualização dos sistemas.

Para a descrição das **soluções adotadas**, buscou-se conhecer como é feito o levantamento dos dados e qual o tipo de dado que

alimenta os sistemas utilizados. Para tanto, consultou-se os mesmos profissionais servidores que estavam envolvidos para que fosse possível saber quais foram as atividades necessárias para a efetiva implantação e alimentação dos sistemas.

Na sequência são caracterizadas as ferramentas constituídas pelos dois sistemas, a saber: O Sistema de Gestão Cadastral de Joinville-SGC e o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas-SIMGeo.

Para **caracterizar o SGC** de Joinville, inicialmente partiu-se da busca por informações acerca dos meios utilizados para a atualização do Cadastro Técnico e descreveu-se sua composição. A seguir foi feita a descrição do novo software e banco de dados utilizados pelo novo Sistema de Gestão Cadastral que foi implantado. Na sequência, resultante da visão do conjunto que compõe a nova atualização do SGC e as atividades necessárias para sua efetivação, desta vez com registros também do cadastro das propriedades rurais.

Por último é feita uma demonstração de consulta à nível da parcela por meio de uma demonstração do funcionamento do SGC no próprio sistema, fez-se, por meio de um profissional servidor da PMJ, já que o sistema funciona somente nas dependências da PMJ e deve ser feito por profissionais habilitados a usarem o sistema. Desta forma foi possível demonstrar como é feita a consulta no sistema a partir de um exemplo prático, registrado em capturas da tela do próprio software do SGC.

De forma a melhor **Caracterizar o SIMGeo**, foram utilizados três procedimentos metodológicos:

- i) Descrição do conteúdo do marco legal e a Estrutura do SIMGeo;
- ii) O Acesso a informações via web site do SIMGeo e
- iii) O SIMGeo e a nova configuração administrativa.

Para a Descrição do conteúdo do marco legal foi citado artigos do decreto que foi oficializado para a implantação deste sistema. Procurou-se retratar como é constituído e organizado este sistema, apresentando o que fornece e do que é capaz. A Estrutura do SIMGeo apresentou a definição dos núcleos de tecnologia e suas funções.

4.2.3 Exploração de iniciativas de infraestruturas de dados espaciais

O objetivo é constituir exemplos de práticas para a implementação de projetos em nível de desenvolvimento de

infraestrutura de dados espaciais visando conhecer o tratamento a partir de normas, especificações técnicas e padrões de qualidade para disponibilização e compartilhamento de dados geoespaciais temporais na Internet.

Para alcançar os resultados esperados, destacou-se três estudos de infraestrutura de dados espaciais nacionais e dois estudos de infraestrutura de dados espaciais local.

Para a concretização destes propósitos foram contemplados os aprendizados adquiridos no estágio de doutorado sanduíche realizado em Portugal, por meio de visitas técnicas e participação em eventos científicos.

As visitas técnicas aconteceram no período de setembro a dezembro de 2014, sob a orientação do Prof. Dr. Rui Pedro Julião, da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. A visita técnica à Câmara Municipal de Montijo e a Câmara Municipal de Amadora, ambas localizadas em conselhos portugueses, visaram conhecer as iniciativas em SIG com vistas a Infraestrutura de Dados Geoespaciais.

Entre as participações em eventos científicos destaca-se, a participação na “V Jornadas Ibéricas de Infraestruturas de Dados Espaciais” que ocorreu em Lisboa/Portugal no mês de novembro de 2014, revelando-se essencial para a atualização dos conhecimentos acerca do tema desta pesquisa.

De modo a elaborar uma breve descrição dos objetivos e características de IDE Nacionais e Locais foram feitas visitas de consulta nos respectivos *web sites*.

4.2.4 Proposição de uma diretriz para a criação de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais

O objetivo é propor orientações que indique um caminho a seguir, a partir de um modelo capaz de subsidiar os municípios brasileiros a se tornarem "nós" da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE.

A **Diretriz** elaborada para a construção de um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais está baseada em:

i) Dados geoespaciais cartográficos e fotogramétricos de Joinville; ii) Ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão de um município de destaque em Santa Catarina e iii) Estudos de iniciativas em infraestrutura de dados espaciais nacionais da Europa e a do Brasil, bem

como locais, a do município de Amadora em Portugal e a de Sevilha na Espanha.

Optou-se pela elaboração em capítulos, onde cada um sugere-se um rol de observações dispostas de modo que a fase seguinte poderá estar vinculada a fase anterior como se a primeira fosse um pré-requisito para a seguinte, dispondo itens e subitens até formar a DIRETRIZ.

Inicialmente tratou-se das definições dos objetivos, dos profissionais habilitados e de termos utilizados.

Em seguida discorreu-se sobre a elaboração do Inventário de dados que trata da coleta, dos tipos de materiais, das fontes, das referências, da digitalização e do armazenamento.

Dando continuidade abordou-se a regulamentação para a aquisição, a identificação, a localização, a forma de classificação e sintetização, o posicionamento cronológico, a análise e catalogação, o armazenamento e a visualização.

Na sequência zelou-se da adequação dos dados tanto vetoriais quanto os matriciais, referindo-se ao sistema de referência geodésico, a elaboração de planos de informação nomeados segundo a ET-ADGV.

A seguir estendeu-se sobre a contemplação das regras de compatibilização de dados conforme a INDE, com o objetivo regulamentar a geração de dados fundamentais de referência, no âmbito dos dados geoespaciais vetoriais e matriciais. Trata da análise das feições, do enquadramento nas categorias e criação de novas classes de acordo com a ET-ADGV e ET-EDGV.

Seguindo para o final desvelou-se a orientação quanto à disponibilização de dados em IDE-Municipal (IDE-M) fundamentada em pilares.

Por fim, aludiu-se as disposições complementares estabelecendo orientações dispostas ordinariamente como um processo operacional.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estruturada nos objetivos específicos de modo a atingir o objetivo geral da pesquisa, esta parte consolida a pesquisa apresentando os resultados que foram alcançados, os quais foram elaborados em quatro etapas, a saber:

Na **1ª Etapa** são apresentados os Catálogos dos dados geoespaciais temporais que se integram diferentes grupos de dados geoespaciais, onde se destacam detalhes de dados cartográficos desde 1846 a 2010 e nos dados aerofotogramétricos desde 1938 a 2010.

Na **2ª Etapa** consta a síntese dos dois sistemas utilizados pela Prefeitura Municipal de Joinville, com a qual obteve-se a compreensão da relação com dados geoespaciais utilizados tanto no Sistema de Gestão Cadastral- SGC como no Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas- SIMGeo.

Na **3ª Etapa** que engloba exploração de iniciativas em infraestrutura de dados espaciais são apresentados exemplos com referências mundiais que se constituem casos de estudo. Estes estudos foram tratados com importante atenção, a identificação de práticas que são imprescindíveis para apoiar novos projetos de IDE. Nesta direção, são destacados casos de estudos de maior relevância partindo da escala nacional para a local.

Na **4ª Etapa** a partir do tratamento dispensado aos dados obtidos na primeira etapa, do entendimento da relação dos sistemas implantados na Prefeitura Municipal de Joinville aliado aos estudos de IDE, foi criada a Diretriz para um Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais. Baseada em especificações técnicas, normas ISO e padrão de metadados, capaz de subsidiar os municípios brasileiros a se tornarem "nós" da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE.

5.1 1ª Etapa- O acervo de dados cartográficos e fotogramétricos de Joinville

Como uma das principais atividades, a coleta de dados geoespaciais temporais referentes ao município de Joinville reuniu o volume de dados que se encontra atualmente em distintos arquivos públicos. Entre as fontes estão o Arquivo Histórico Nacional, Biblioteca Nacional, Mapoteca do IPPUJ, Arquivo Histórico Municipal e no SIMGeo.

Em quatro grupos foram classificados os dados, a saber: Grupo I) Dados cartográficos analógicos; Grupo II) Dados cartográficos digitais;

Grupo III) Dados fotogramétricos analógicos e Grupo IV) Dados fotogramétricos.

5.1.1 Grupo I: Dados cartográficos analógicos

A pesquisa identificou e coletou dezesseis itens de dados cartográficos analógicos que compõe o acervo municipal, quadro 1, que foram elaborados entre 1846 e 1972.

Quadro 1: Dados cartográficos analógicos

Item	Título	Origem	Data	Forma de produção	Tipo	Fonte	Orientação	Sistema de referência	Projção cartográfica	Escala
1	Demonstração Jôze de Princesa	GE	1846	Levanteamento topográfico	Planimétrico	AEN	Vertical da praça	Local	Nô hi	1:100.000
2	Primeiro Cadastro da Colônia	CCH	1839	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	AEN	Nô hi	Local	Nô hi	1:40.000
3	Demonstração da propriedade da Colônia Nova Friburgo	CCH	1836	Levanteamento topográfico	Planimétrico estrutura fundiária	AEN	Vertical da praça	Local	Nô hi	1:10.000
4	Mapa de Colônia	CCH	1833	Levanteamento topográfico	Planimétrico	AEM	Vertical da praça	Local	Nô hi	1:60.000
5	Planta de Colônia	PMJ	1924	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	AEM	Nô	Local	Nô hi	1:3.500
6	Mapa decoro N° 511	PMJ	1938	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:10.000
7	Planta de Colônia de Javali	PMJ	1947	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:10.000
8	Planta Cadastral	PMJ	1946	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:3.000
9	Planta de Colônia de Javali	PMJ	1949	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:10.000
10	Planta de Colônia de Javali	PMJ	1951	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:10.000
11	Planta de Colônia de Javali	PMJ	1953	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:10.000
12	Planta de Colônia de Javali	PMJ	1953	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:20.000
13	Mapa do Município	PMJ	1945	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:20.000
14	Mapa do Município	PMJ	1945	Levanteamento topográfico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nô	Local	Nô hi	1:20.000
15	Base Cartográfica de Planariz. Jôze de Princesa	PMJ	1971	Planimétrico aerofotogramétrico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nôte quadrícula	SAD 89	UTM	1:10.000
16	Base Cartográfica de São João de Meriti	PMJ	1971	Planimétrico aerofotogramétrico	Planimétrico cadastral	MPPU	Nôte quadrícula	SAD 89	UTM	1:20.000

Governo Império do Brasil. GE: Companhia Colonizadora de Hamburgo -CCH; Prefeitura Municipal de Jorôville. PMJ; Arquivo Histórico Nacional. AEN; Arquivo Histórico Municipal. -AEM; Mapoteca do IPPU/MPPU; Tipo: Norte magnético -NM.

Neste quadro foi desenvolvida uma abordagem minuciosa de cada item, contendo dez características que estão presentes nos mapas: título, origem, data, forma de produção, tipo, fonte, orientação, sistema de referência e projeção cartográfica e escala.

O marco inicial da cartografia de Joinville foi o mapa com a demarcação por meio de levantamento topográfico planimétrico em 1846 na escala 1: 100.000 das terras do dote da princesa Francisca Carolina, irmã de D. Pedro II, imperador do Brasil. Este mapa remetia a um contrato assinado entre o príncipe, a princesa e a companhia colonizadora de Hamburgo para ocupação por imigrantes europeus a título de experiência criando inicialmente uma colônia de produção agrícola denominada "Colônia Dona Francisca".

Os dados encontrados foram catalogados, figura 9, numa sequência cronológica que se constitui por uma série que consta desde mapa primitivo topográfico até base cartográfica. Para a descrição do título foi preservada a identificação original dada encontrada em cada item, sendo referenciados em algumas datas "Mapa da Colônia", "Planta da cidade" "Mapa do município" e por fim "Base cartográfica".

A escala destes levantamentos topográficos Planimétrico variam de 1: 60.000 até 1: 10.000 com exceção da Planta da cidade em 1924 que foi elaborada na escala 1: 7.500. O sistema de referência destes levantamentos era o local e não havia projeção cartográfica.

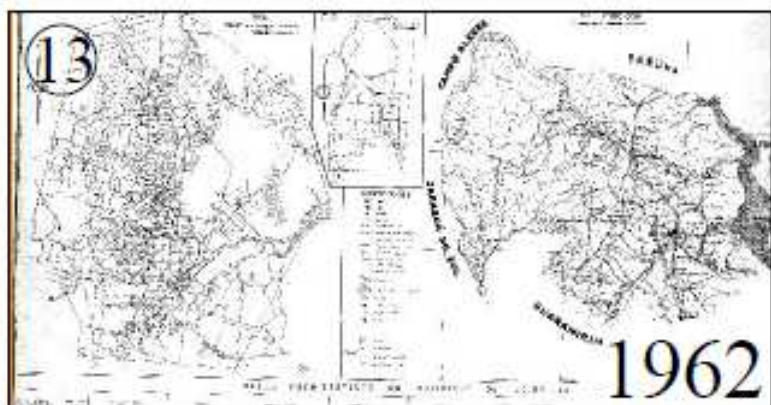
A primeira base cartográfica analógica elaborada em 1972 executada na escala 1: 10.000, representa o perímetro urbano contendo dezoito folhas cartográficas e na escala 1: 2.000 referindo-se a área central contendo noventa folhas cartográficas que tinham o objetivo a execução da rede de esgoto. Estes produtos foram elaborados no sistema de referência South American Datum- SAD69, com projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator- UTM. As feições restituídas são: curvas de níveis mestras e intermediárias, meio fio, muros, hidrografia e edificações.

Figura 9: Catálogo de datos cartográficos analógicos.









5.1.2 Grupo II: Dados cartográficos digitais

O acervo cartográfico do município conta com produtos digitais no modo vetorial e a pesquisa identificou e coletou cinco itens apresentados no quadro 2 elaborados entre o período de 1989 e 2010.

Quadro 2: Dados Cartográficos Digitais.

Item	Título	Origem	Data	Forma de produção	Tipo	Fonte	Orientação	Sistema de referência	Projeção cartográfica	Escala
1	Base Cartográfica do Perímetro Urbano	Estêio Engenharia	1989	Restituição aerofotogramétrica digital	Planimétrico cadastral	Mapoteca IPPUJ	Norte quadrícula	SAD69	UTM	1: 2.000
2	Base Cartográfica Perímetro Urbano	Aeromagem	2007	Restituição aerofotogramétrica digital	Planimétrico cadastral	SIMGEO	Norte quadrícula	SIRGAS 2000	UTM	1: 1.000
3	Base Cartográfica Área Urbana	Aeromagem	2010	Restituição aerofotogramétrica digital	Planimétrico cadastral	SIMGEO	Norte quadrícula	SIRGAS 2000	UTM	1:5.000
4	Base Cartográfica Área Peri urbana	Aeromagem	2010	Restituição aerofotogramétrica digital	Planimétrico cadastral	SIMGEO	Norte quadrícula	SIRGAS 2000	UTM	1:5.000
5	Base Cartográfica Área rural	Aeromagem	2010	Restituição aerofotogramétrica digital	Planimétrico cadastral	SIMGEO	Norte quadrícula	SIRGAS 2000	UTM	1: 10.000

A base cartográfica do perímetro urbano de 1989, figura 10, encontra-se disponibilizada no SIMGeo em formato CAD com extensão .dwg. Foi a primeira base elaborada por meio de restituição aerofotogramétrica digital do município de Joinville, na escala 1: 2.000, sistema de referência SAD69 e projeção cartográfica UTM.

Figura 10: Articulação base cartográfica 1989



Fonte: SIMGeo Joinville.

A base cartográfica do perímetro urbano de 2007, representada pela articulação das folhas na figura 11, encontra-se disponibilizada no SIMGeo em formato CAD com extensão .dwg. Elaborada por meio de restituição aerofotogramétrica digital, na escala 1: 1.000, sistema de referência SIRGAS 2000 e projeção cartográfica UTM.

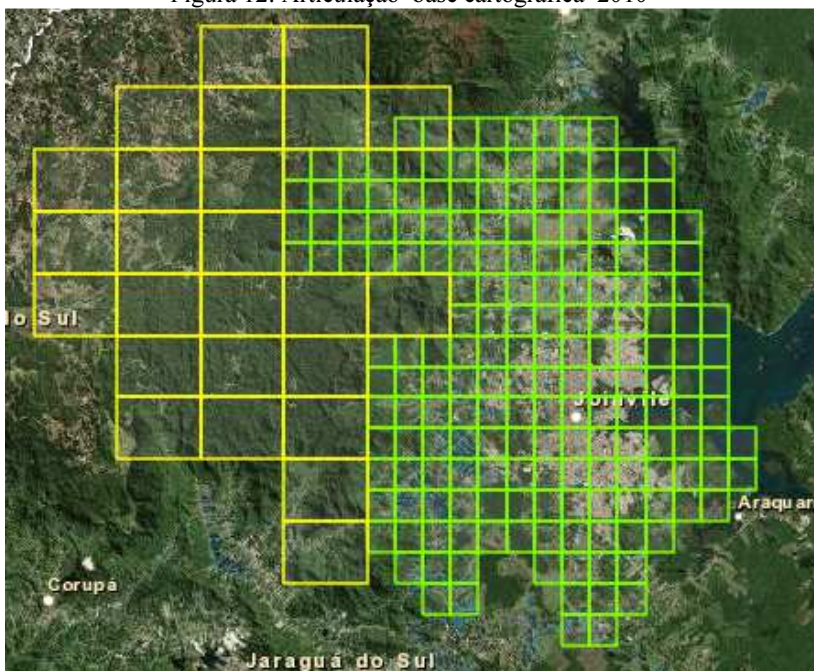
Figura 11: Articulação base cartográfica 2007.



Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 2010 foi elaborada a atualização da base cartográfica representada pela articulação das folhas na figura 12, da área urbana e peri-urbana por meio de restituição aerofotogramétrica digital, na escala 1: 5.000, sistema de referência SIRGAS 2000 e projeção cartográfica UTM. Neste mesmo ano foi elaborada a base cartográfica da área rural da mesma forma na escala 1: 5.000 e das áreas de encostas da Dona Francisca e na escala 1: 10.000.

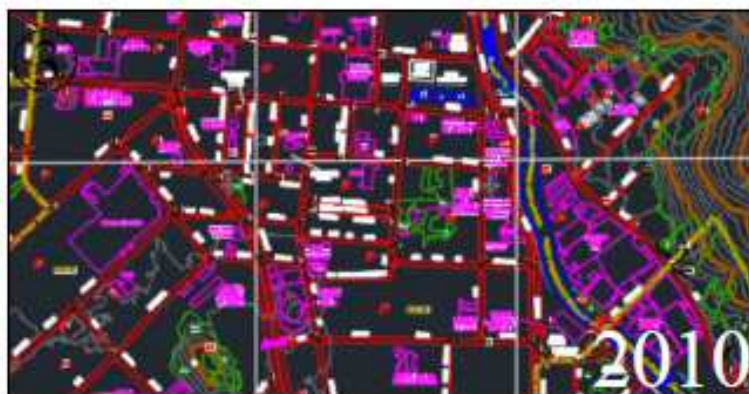
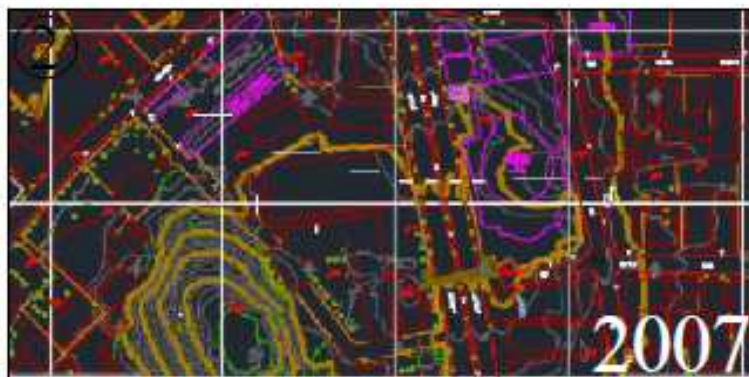
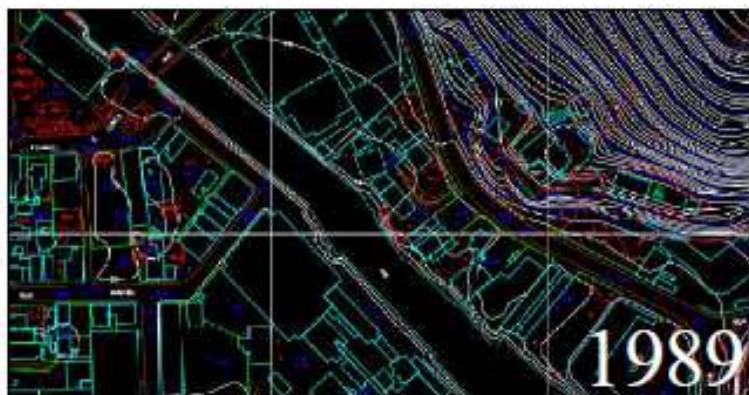
Figura 12: Articulação base cartográfica 2010

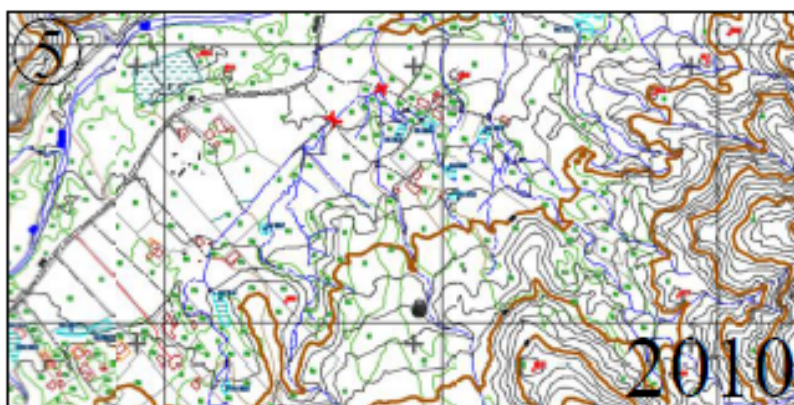
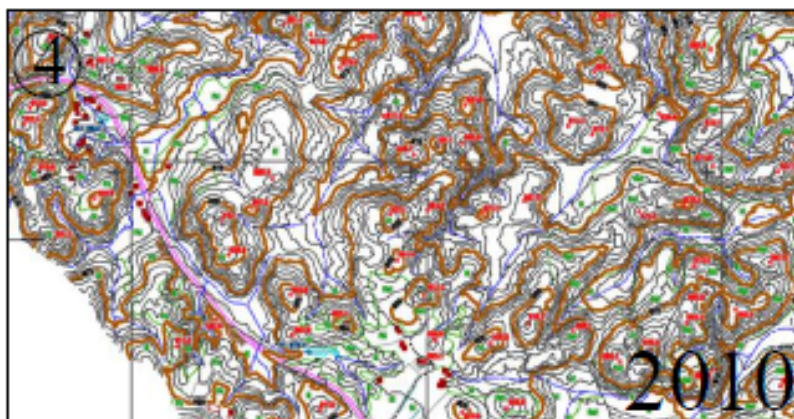


Fonte: SIMGeo Joinville.

Os dados encontrados foram catalogados, figura 13, numa sequência cronológica que se constitui pela primeira base cartográfica digital de Joinville elaborada em 1989 na escala 1: 2.000, pela primeira base cartográfica elaborada em 2007 na escala 1: 1.000 e pela primeira base cartográfica do município inteiro elaborada em 2010 na escala 1: 10.000 da área rural, na escala 1: 5.000 na área periurbana e na escala 1: 5.000 e atualização da área urbana na escala 1: 5.000.

Figura 13: : Catálogo de Dados Cartográficos Digitais.





5.1.3 Grupo III: Dados fotogramétricos analógicos

O acervo de dados fotogramétricos analógicos é constituído por oito itens que estão listados no quadro 3. Neste quadro foi elaborada uma abordagem de cada item, contendo oito características das fotografias: título, origem, data, forma de produção, formato, fonte, nº de fotografias e escala de voo. Dos materiais catalogados neste item, encontraram-se fotografias aéreas desde o ano de 1938 a 1996.

Quadro 3: Dados fotogramétricos analógicos.

Item	Título	Origem	Data	Forma de produção	Formato	Fonte	Nº fotos	Escala do voo
1	Fotografias aéreas do Setor Leste	Márinha Norte Americana	1938	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	21	1: 30 000
2	Fotografias aéreas do município	Serviços aerofotogramétricos do Sul-Cruzeiro do Sul	1953	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	71	1: 12 000
3	Fotografias aéreas do município	Estrada de Santa Catarina	1957	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	Governo de SC	-	1: 25 000
4	Fotografias aéreas do perímetro urbano	LASA Levantamentos Aerofotogramétricos S. A	1966	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	10	1: 8.000
5	Fotografias aéreas do município	VASP Levantamentos Aerofotogramétricos S. A	1972	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	-	1: 100.000 1: 25.000 1: 8.000
6	Fotografias aéreas do município	Geoforo	1978	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	Governo de SC	301	1: 25 000
7	Fotografias aéreas do perímetro urbano	Esseio Engenharia Aerolevamentos S. A	1989	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	606	1: 8.000
8	Fotografias aéreas do município	1ª Divisão de Levantamentos Exército	1996	Levantamento aerofotogramétrico	analógico	SIMGeo	9	1: 60 000

Em 1937/1938 a Marinha Norte Americana executou um voo com fins de segurança espacial na escala aproximada: 1: 30.000 sobre o litoral brasileiro.

As fotografias aéreas são do tipo pancromático e possuem tamanho de 17, 4 x 18 cm e foram disponibilizadas à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina anos após o fim da segunda guerra mundial.

Este material composto por vinte fotografias aéreas, não apresenta pares de fotografias, não permitindo ser observado sob estereoscópico de espelhos e por isso não possibilita a formação de imagem tridimensional.

Como o recobrimento aéreo era somente do litoral, em Joinville, ficou registrado apenas o setor leste do município, onde localiza-se o manguezal. O voo apresenta uma deriva expressiva ou seja, um desvio de rota da aeronave, com recobrimento longitudinal irregular, ficando suposto que tenha sido proposital de forma a abranger o núcleo urbano na época.

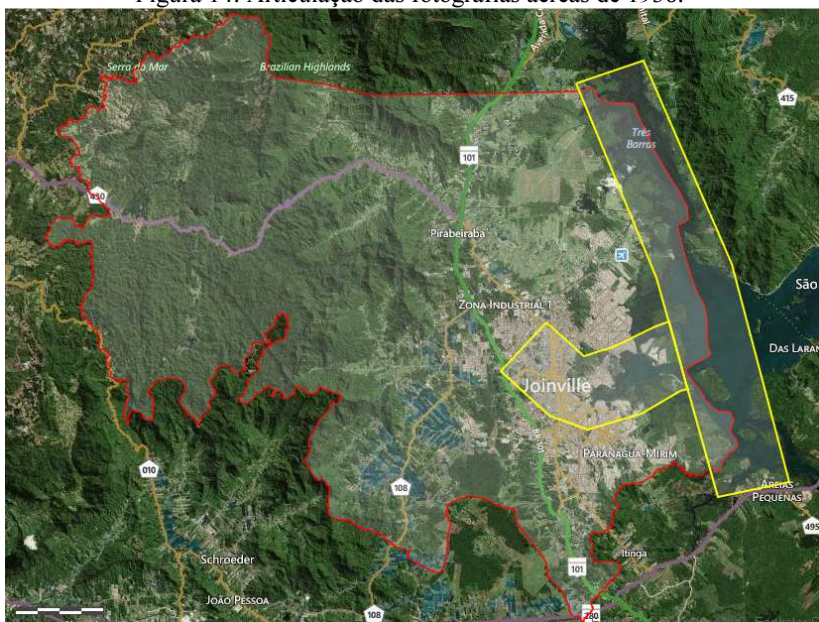
Utilizando as técnicas de fotointerpretação visual nestas fotografias, por meio de critérios de tonalidade, textura, tamanho e forma é possível identificar os elementos fundamentais tais como, rodovias, estradas, lotes, edificações, caminhos, culturas, lavouras, vegetação, mangues, entre outros. A partir destes dados é possível determinar o uso e a ocupação do solo e atualização cadastral.

Neste material estão registrados a visão de como a paisagem encontrava-se organizada espacialmente naquela época, bem com as suas transformações e as tendências para a ocorrência de impacto ambiental causado pela ocupação do solo.

A série histórica de fotografias aéreas de 1938 mostra o manguezal como uma área essencialmente natural, sem interferência antrópica, onde os aspectos físicos podem ser visualizados com certa clareza de detalhes como a presença da drenagem contornando o morro Boa Vista e desaguando no mangue. Esta drenagem é denominada Rio Cachoeira e apresenta seu curso natural com maiores dimensões na sua foz em direção ao mangue.

A articulação é composta por duas faixas vistas na figura 14, onde na primeira faixa há quinze fotografias que abrangem os mangues e na segunda faixa há cinco fotografias que cobre a área central do município.

Figura 14: Articulação das fotografias aéreas de 1938.

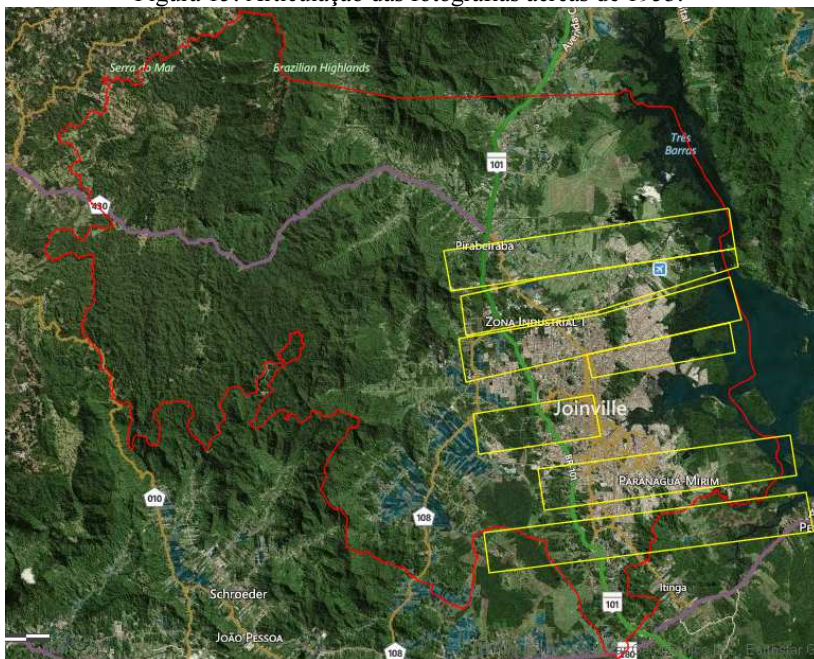


Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 1953, a Prefeitura Municipal de Joinville contratou fotografias aéreas da área urbana na escala de voo 1: 12.000, que foi executado pela empresa Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A.

A articulação é composta por sete faixas vistas na figura 15, contendo cento e quatro fotografias. Estão disponíveis para downloads e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 15: Articulação das fotografias aéreas de 1953.



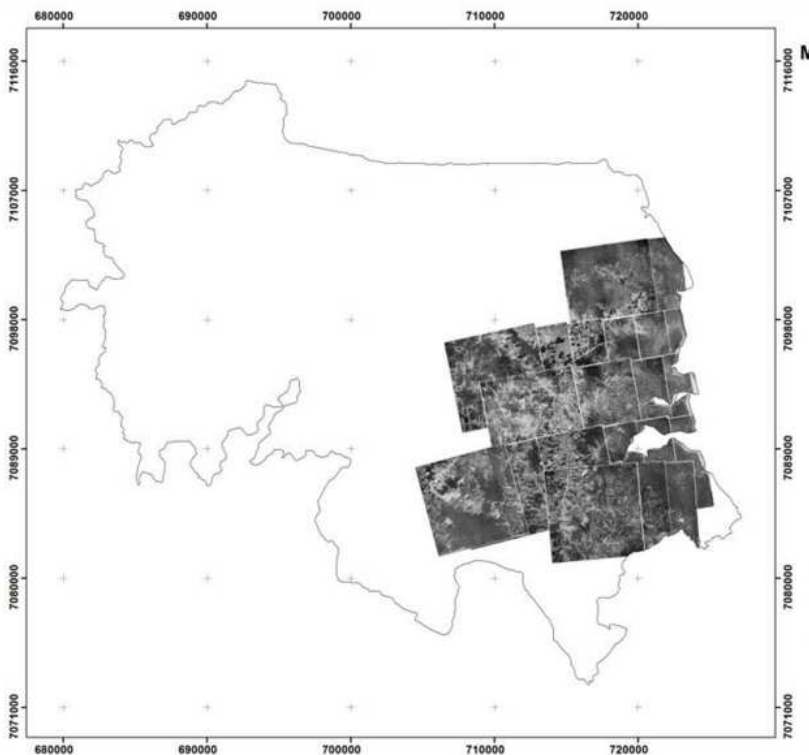
Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 1957, o governo do Estado de Santa Catarina executou o 1º levantamento aéreo de toda superfície do Estado na escala 1: 25.000. As fotografias são do tipo pancromático com dimensões de 23 x 23 cm.

As fotografias aéreas apresentam qualidade visual, na qual permite a visualização de detalhes e uma visão ampla com recobrimento de toda a área do município de Joinville, embora tenha sido adquirido apenas as que abrangem a área urbana. As fotografias que abrangem a área rural não haviam sido digitalizadas no momento da pesquisa pelo setor responsável na SEPLAN/SC.

A articulação das fotografias é composta por cinco faixas vistas na figura 16, contendo vinte e duas fotografias que estão disponíveis para aquisição na SEPLAN/S e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 16: Articulação das fotografias aéreas de 1957



Em 1966, a Prefeitura Municipal de Joinville contratou um voo aerofotogramétrico na escala de vôo 1:8.000. Este levantamento aéreo foi executado pela empresa LASA Levantamentos Aerofotogramétricos S.A.

A articulação das fotografias é composta por três faixas vistas na figura 17, contendo dez fotografias que estão disponíveis para downloads e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 17: Articulação das fotografias aéreas de 1966.

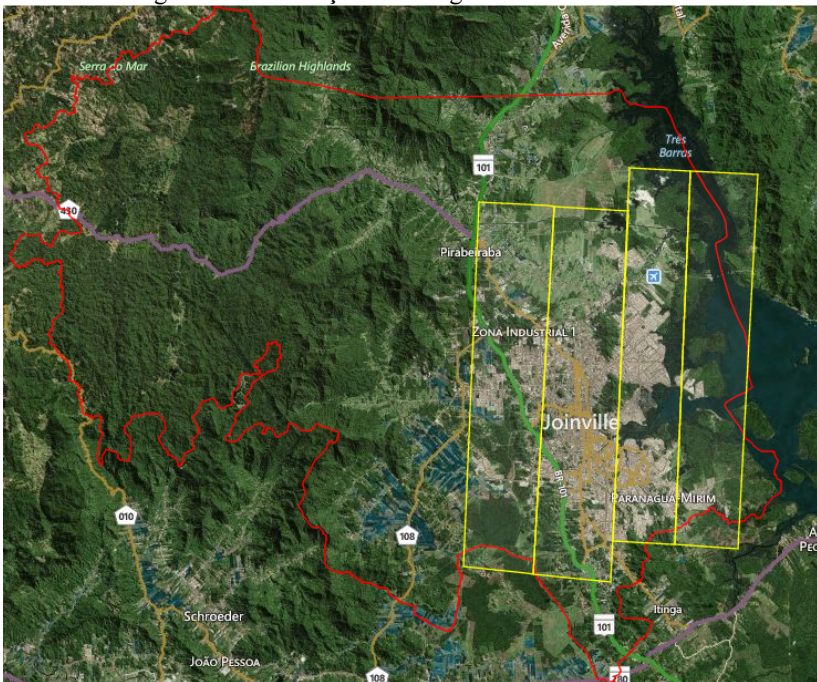


Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 1972, a Prefeitura Municipal de Joinville contratou um voo aerofotogramétrico na escala de voo 1:100.000 da área da Serra Dona Francisca; na escala de voo 1:25.000 da área rural e na escala de voo 1:8.000 da área urbana. Este levantamento aéreo foi executado pela empresa VASP Levantamentos Aerofotogramétricos S.A.

A articulação das fotografias é composta por quatro faixas vistas na figura 18, contendo vinte e três fotografias que estão disponíveis para downloads no SIMGeo Joinville e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 18: Articulação das fotografias aéreas de 1972.



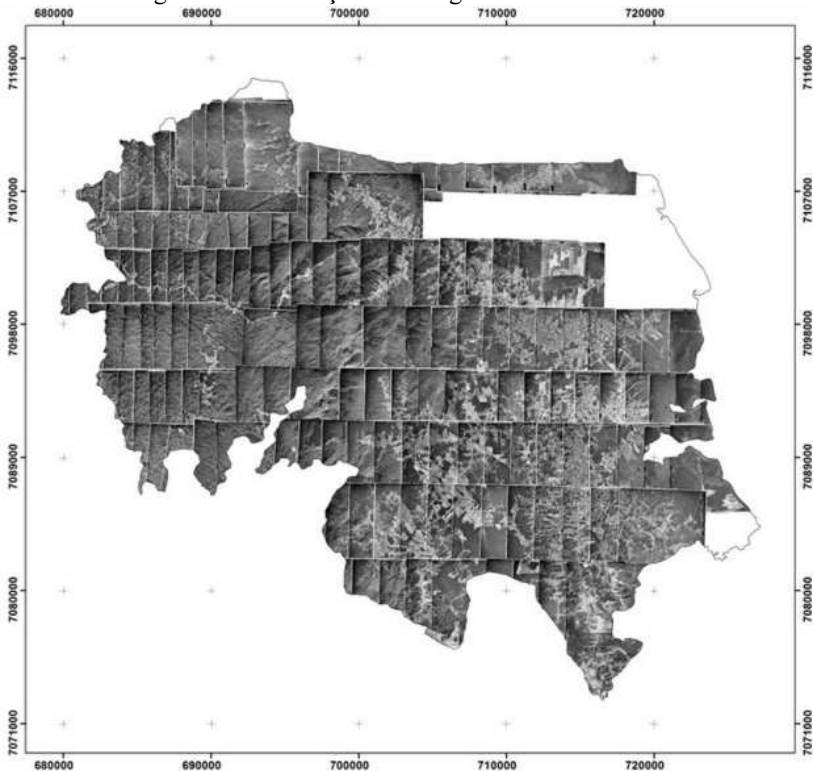
Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 1978, o governo do Estado de Santa Catarina executou o 2º levantamento aéreo de toda superfície do Estado na escala 1: 25.000. As fotografias são do tipo pancromático com dimensões de 23 x 23 cm.

As fotografias aéreas apresentam qualidade visual, na qual permite a visualização de detalhes e uma visão ampla com recobrimento de toda a área do município de Joinville, embora estejam faltando algumas fotografias do setor nordeste do município.

A articulação das fotografias é composta por cinco faixas vistas na figura 19, contendo trezentos e uma fotografias que estão disponíveis para aquisição na SEPLAN/SC e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 19: Articulação das fotografias aéreas de 1978



1989

Em 1989, a Prefeitura Municipal de Joinville, contratou um voo aerofotogramétrico na escala de voo 1:8.000. Este levantamento foi executado pela empresa Esteio Engenharia Aerolevantamentos S.A

A articulação das fotografias é composta por cinquenta e sete faixas vistas na figura 20, contendo seiscentas e seis fotografias que estão disponíveis para downloads no SIMGeo Joinville e se encontram sem georreferenciamento.

Figura 20: Articulação das fotografias aéreas de 1989.

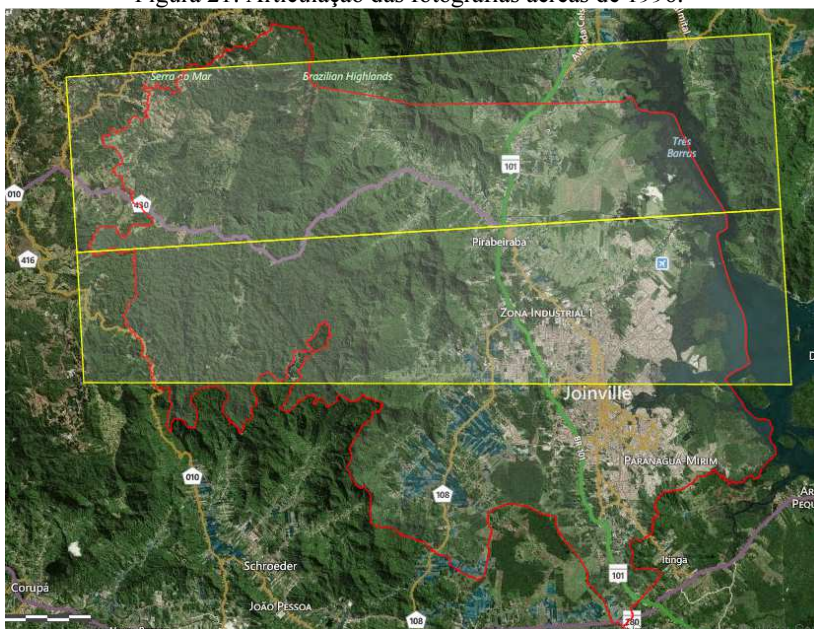


Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 1996, a Prefeitura Municipal de Joinville, contratou um voo aerofotogramétrico na escala de voo 1: 60.000. Este levantamento foi executado pela 1ª Divisão de Levantamentos do Exército brasileiro.

A articulação das fotografias é composta por duas faixas vistas na figura 21, contendo dez fotografias que estão disponíveis para downloads no SIMGeo Joinville e se encontram sem georreferenciamento.

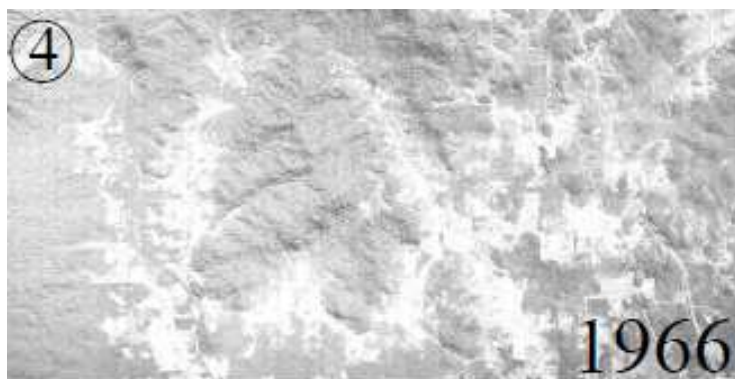
Figura 21: Articulação das fotografias aéreas de 1996.



Fonte: SIMGeo Joinville.

Figura 22: Catálogo de datos fotogramétricos analógicos.







5.1.4 Grupo IV: Dados fotogramétricos digitais

O material digital coletado para a pesquisa é composto de ortofotos, as quais estão listadas no quadro 4. Neste quadro foi elaborada uma abordagem de cada item, contendo oito características das fotografias: título, origem, data, forma de produção, formato, fonte, nº de fotografias e escala de voo.

Quadro 4: Dados fotogramétricos digitais.

Item	Título	Origem	Data	Forma de produção	Formato	Fonte	Nº fotos	Escala voo
1	Ortofotos do perímetro urbano	Aerogramen Engenharia e Aerolevanteamento	2007	Levanteamento aerofotogramétrico	digital	SIMGeo	343	1: 5.000
2	Ortofotos do perímetro urbano	Aerogramen Engenharia e Aerolevanteamento	2010	Levanteamento aerofotogramétrico	digital	SIMGeo	150	1: 5.000
3	Ortofotos da área perturbada	Aerogramen Engenharia e Aerolevanteamento	2010	Levanteamento aerofotogramétrico	digital	SIMGeo	43	1: 5.000
4	Ortofotos da área rural	Aerogramen Engenharia e Aerolevanteamento	2010	Levanteamento aerofotogramétrico	digital	SIMGeo	25	1: 10.000

As ortofotos do perímetro urbano de 2007, na escala de voo 1:5.000, estão dispostas conforme a articulação apresentada na figura 23, encontra-se disponibilizada no SIMGeo em formato .ecw (ortorretificado).

Este levantamento foi contratado pela Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão/Prefeitura Municipal de Joinville e executado pela Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento.

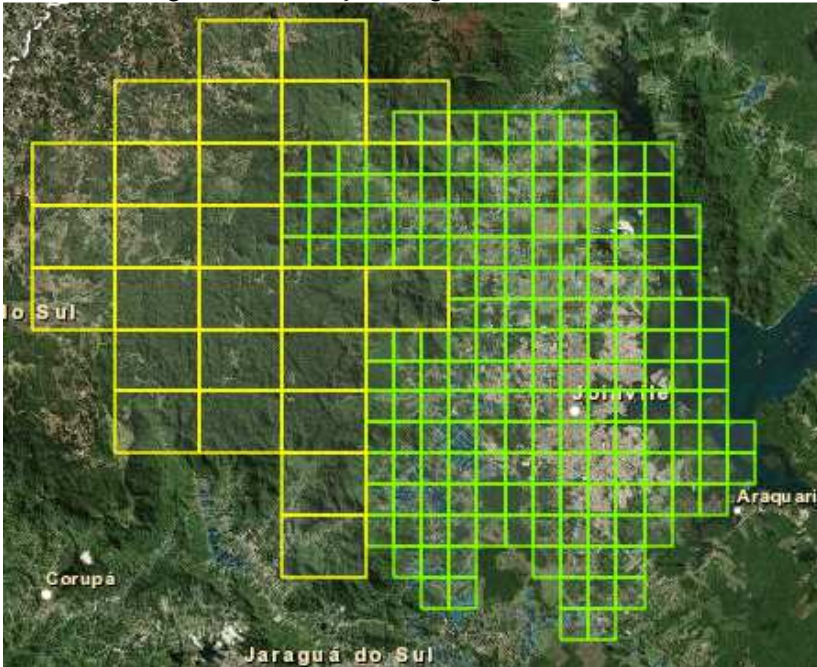
Figura 23: Articulação fotografias aéreas de 2007.



Fonte: SIMGeo Joinville.

Em 2010, novamente a mesma secretaria e a mesma empresa executou um novo levantamento na escala de voo 1:10.000 da área rural e na 1:5.000 da área periurbana e urbana, figura 24.

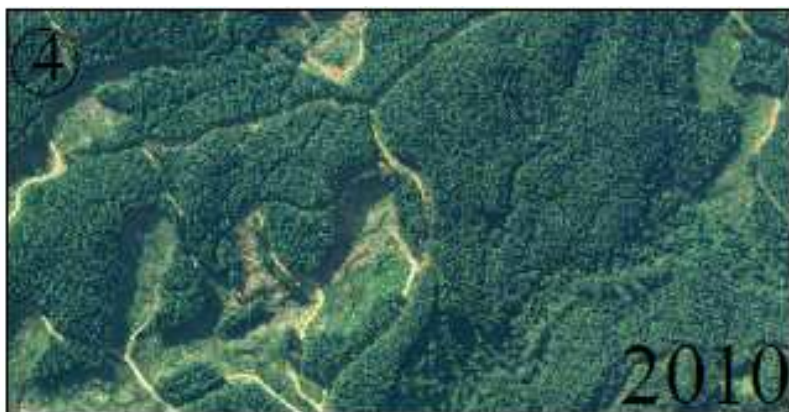
Figura 24: Articulação fotografias aéreas de 2010.



Fonte: SIMGeo Joinville.

Figura 25: Catálogo de Dados Fotogramétricos Digitais.





5.2 2ª Etapa - Caracterização das ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território de Joinville

A partir da década de 1990, o Desenvolvimento de Joinville passou a fundamentar-se em planejamento e gestão do Território organizada pela Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville - Fundação IPPUJ.

Na década de 2000 passou a atuar em um quadro de interação com o Sistema de Gestão Cadastral- SGC a partir de 2007 e o Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas- SIMGeo a partir de 2009.

Para se obter uma melhor compreensão da relação existente entre as ferramentas de apoio ao planejamento e a gestão do território da Prefeitura Municipal de Joinville e os dados geoespaciais existentes, foi necessário fazer inicialmente uma explanação da Situação-problema.

Em seguida a descrição das soluções adotadas pela Prefeitura Municipal de Joinville para manuseio e manipulação de dados geoespaciais temporais e resolver os problemas de ocupação antrópica.

5.2.1 A Situação-Problema

Na década de 1990, após um período de crescimento acelerado e desordenado da população, a complexidade e a escala dos problemas referentes a ocupação antrópica tornou urgente a necessidade de Planejamento a partir de um processo integrado e contínuo. O cenário era de dificuldades de análises e avaliação dos aspectos que determinavam e interferiam na qualidade de vida do Município de Joinville (VIEIRA, 2011).

Na década do ano 2000, a pulverização de informações e ações da administração municipal, o cadastro imobiliário encontrava-se defasado, pois a base cartográfica utilizada nesta época era a de 1989. Além desta desatualização, Viera (2011) destaca mais quatro problemas:

- i. Cadastro técnico orientado à tributação;
- ii. Informações duplicadas, isoladas e com erros sistemáticos em todas as secretarias e fundações do município;
- iii. Desconhecimento das características de toda a extensão do território municipal. As ações foram sempre voltadas para o perímetro urbano;
- iv. Ausência de informações para a gestão pública e para as tomadas de decisão.

Em outra publicação de VIERA et.al. (2012), reforçou a situação-problema da PMJ, antes da implantação do sistema de gestão cadastral e afirma que:

A PMJ possuía graves problemas de trânsito de informações essenciais para o gerenciamento da cidade, bem como informações desatualizadas e duplicadas em vários setores do ambiente público. Associado ao problema dos atributos dúbios das informações, a gestão das mesmas era executada de maneira errônea e sem padronização (VIERA, 2012).

5.2.2 As Soluções adotadas

Caracterizando-se como um marco importante na história dos municípios brasileiros, em 2007, a Prefeitura Municipal de Joinville foi pioneira na contratação de sua base cartográfica da área urbana na escala 1: 1.000 por meio de restituição aerofotogramétrica, ortofotos e efetuou o cadastro de todos os imóveis urbanos.

Na sequência iniciou-se as atividades para implantação e alimentação do Sistema de Gestão Cadastral- SGC.

Foi também contratado um software de geoprocessamento para uso corporativo com a utilização da plataforma ArcGIS e usos alternativos de ferramentas livres como o Quantum Gis e o Kosmo.

Nesta ocasião foram realizadas capacitações para a equipe técnica em geoprocessamento e cartografia, bem como o desenvolvimento de aplicativos para suporte à tomada de decisão e plataformas móveis.

Em 2009, o mapeamento dos imóveis rurais denominado Geo-Rural foi elaborado com a mesma tecnologia empregada no perímetro urbano. Neste ano foi criado o SIMGeo e continua concretizado por meio de um ambiente Web, com a utilização da plataforma ArcGis no qual torna-se possível sobrepor camadas de informações de todo o município, podendo adequar o detalhamento da informação ao nível do lote.

5.2.3 O SGC

O Sistema de Gestão Cadastral de Joinville- SGC está concretizado por meio de um conjunto estruturado de atividades voltadas ao Cadastro Técnico Multifinalitário- CTM, como obtenção, tratamento, agregação de valor, armazenamento, disponibilização e uso. Trata-se de um inventário organizado que permite agregar conhecimentos físicos, jurídicos e econômicos da menor unidade territorial, a parcela.

O SGC caracteriza ao detalhe todos os lotes, ou seja, as parcelas que são unidades autônomas, tanto no perímetro urbano como na área rural. Cada parcela tem seus dados compilados em um boletim cadastral onde consta a sua geometria e seus atributos.

Um novo sistema foi desenvolvido para a gestão do SGC e utilizou-se o software Ruby (Framework Rails versão 2.3.8), bancos de dados Oracle e Postgres e Mapserver e atualmente é de uso exclusivo nos computadores da PMJ.

A composição do cadastro da PMJ têm a descrição geométrica da parcela que são os aspectos físicos da propriedade e de suas benfeitorias, bem como a localização geográfica, a área, utilização, valor, informações legais referentes ao proprietário. Além dos registros de dados espaciais, têm também o registro dos direitos, as restrições, as responsabilidades e o sistema de registro da propriedade imobiliária.

A atividade cadastral em Joinville têm por finalidade a criação e manutenção da informação alfanumérica e gráfica associada às parcelas, assim como, às construções.

Como resultado destas atividades, em fevereiro de 2012 foi possível conhecer a realidade de cada um dos 186.851 imóveis urbanos, tanto em nível geométrico, dimensões, superfície, localização e uso do imóvel.

O cadastro serve não somente para fins fiscais, legais e proteção ambiental, mas também para o desenvolvimento sustentável e o conhecimento físico-espacial.

Além de fornecer dados cadastrais para efeitos de cálculo de Imposto Predial Territorial Urbano- IPTU, este sistema substitui atualmente à Receita Federal na gestão e cobrança do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR).

Está assim garantido de forma simples e acessível a total integração da informação do particular para o geral e vice-versa, com a possibilidade de gerar indicadores relevantes para a monitoramento do território (JULIÃO, 2014).

5.2.3.1 A atualização do SGC

Para que um sistema de gestão cadastral seja eficiente e eficaz deve-se ter uma cartografia associada ao banco de dados, sendo imprescindível e evidente a necessidade de atualização.

Neste contexto, em 2009, além da necessidade da atualização do Sistema de Gestão Cadastral e da base cartográfica e cadastral do perímetro urbano, havia também a necessidade de se fazer um

mapeamento e cadastramento da área rural e a estruturação de um banco de dados único para a PMJ.

Contudo, a PMJ via o decreto municipal nº 16.171/2009 homologou um "Sistema único de cadastro técnico para todo o município", denominado Sistema de Gestão Cadastral- SGC de Joinville.

Em 2010, foi realizado um voo aerofotogramétrico que resultou ortofotos na escala 1:10.000 da área rural, na escala 1:5.000 do perímetro urbano e foi executada uma base cartográfica nestas escalas respectivamente.

O novo SGC constituiu-se de um novo software que precisava comportar os dados existentes na cartografia.

5.2.3.2 As atividades para efetivação do SGC

Para a efetiva implantação deste sistema, segundo (Silivi, 2015), foram executadas três atividades, a saber: i) Transferência de dados; ii) Carregamento de dados e iii) Atualização cadastral.

Para a transferência de dados existentes na base cartográfica de 2007, referentes aos limites de quadras e adequação para a base cartográfica de 2010;

ii) o carregamento inicial de dados alfanuméricos foi via migração do Sistema existente até então e

iii) atualização cadastral foi realizada via contato da própria prefeitura com a Universidade da Região de Joinville - Univille, que com base na nova cartografia foi a campo e realizou o carregamento das atualizações.

5.2.3.2. Consulta à nível da parcela no SGC

Para localizar uma parcela no SGC de Joinville utiliza-se a página inicial, figura 26, que contém as seguintes opções para a pesquisa: a inscrição cadastral, o endereço, o nome do proprietário, o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica- CNPJ/ Cadastro de Pessoa Física- CPF e número de matrícula da Companhia de Saneamento Básico "Águas de Joinville".

Pela inscrição cadastral, cada um dos lotes está codificado de forma unívoca recorrendo a um sistema de cinco blocos de dígitos que correspondem a: Quadrante, Quadrícula, Setor, Quadra e Lote.

Para efeitos de exploração dos dados cadastrais (não disponibilizados ao público por questões de proteção de dados pessoais), cada lote subdivide-se ainda nas suas diferentes unidades autônomas, decompondo-se estas em várias unidades de avaliação.

Pelo endereço, contêm campo para inserir parte do logradouro, número e número identificador (id) do logradouro. Pelo nome do Proprietário e também pesquisar o nome fantasia no caso de proprietário ser uma pessoa jurídica. Pelo número do CNPJ/CPF e também pesquisar unidades autônomas.

Para a demonstração do funcionamento do sistema foi utilizado para a busca a inscrição cadastral do imóvel público " Arquivo Histórico de Joinville".

Figura 26: Tela inicial do software SGC de Joinville.

SISTEMA DE GESTÃO CADASTRAL

Localizar

Inscrição cadastral:

quadante quadriculo setor quadra lote autônoma avaliação

Endereço:

Contém Logradouro número

ou

Id do logradouro:

Proprietário:

Contém

Também pesquisar o "Nome Fantasia"

CPF/CNPJ

CPF/CNPJ:

Também pesquisar em Unidades autônomas

Águas

Número matriciada:

Na execução desta pesquisa, ao localizar a parcela, o sistema apresentou a ortofoto de 2010 com uma janela de chamada contendo informações da parcela alvo da consulta, que apresenta além do número da inscrição cadastral, área do polígono, do terreno cadastral e área tributável também descreve o endereço e nome do proprietário, figura 27.

Na barra lateral direita é possível alternar para a ortofoto de 2007.

É possível incluir na consulta diversos itens como panos de fundo em seis Áreas específicas, a saber: Cartografia, Cadastro, Saneamento, Planejamento, Consulta viabilidade e Rural.

Têm-se como opção incluir na consulta a combinação de itens em mais de uma área e isso pode ser feito conforme a necessidade de informações.

Figura 27: Localização da parcela sobre a ortofoto.



Fonte: PMJ, 2015

Para a área de cartografia têm-se os seguintes itens: a articulação folhas, hidrografia, ferrovias, vias, marcos, linhas de transmissão, muros, cercas e edificações.

Para a área de cadastro têm-se os seguintes itens: Unidade Avaliação, Lotes, Histórico de Lotes, Quadras, Trechos, Quadrante, Zona Alíquota, Circunscrição Cartórios e Setores Planta de Valores.

A captura de tela mostrada na figura 18 apresenta a busca à nível da parcela de forma combinada com duas áreas diferentes. São as camadas complementares de contexto da área de cartografia como, ferrovias, vias, marcos, cercas e edificações. As camadas do Cadastro foi acionado além dos limites do lote, os trechos.

Figura 28:Localização da parcela camadas combinadas.



Fonte: PMJ, 2015

Para "Identificação de um imóvel", figura 29, são possíveis dezesseis diferentes opções: Voltar ao mapa, Ver no Google Maps, Histórico, Alterar proprietário, Certidões, Exportar SHP, Gerenciar testadas, Unidade Autônoma- testadas, Unificar, Desmembrar, Editar, Exportar SHP Unidades Autônomas, Histórico somente mudanças, Fotos de fachadas e Localização.

Para as "Referências parcela" têm-se os seguintes itens: Proc. desmemb/ Proc. Unificação, Quadra, Matrícula, Cód. Imóvel Rural-INCRA, Zona solo, Taxação, Exercício, Condomínio, Loteamento, Lote, Ofício-Livro-Folha, Zona alíquota, Zona setor, Implantação, Cancelamento e Baldio.

Para a "Localização do Imóvel" têm-se os seguintes itens: Cód. logradouro, Logradouro, Métrica, Número, Complemento, Cód. Bairro e Bairro.

Figura 29: Captura de tela na identificação do imóvel.

SISTEMA DE GESTÃO CADASTRAL
Informações do lote 13-20-24-74-226

Lote 13-20-24-74-226 [Criar autoatômica](#)

Identificação do imóvel
[Voltar ao menu](#) | [Ver no Google Maps](#) | [Histórico](#) | [Alterar geométrico](#) | [Cadastro](#) | [Exportar SHF](#) | [Gerenciar testadas](#) | [Unidade Autônoma - testadas](#) | [Unificar](#) | [Desmembrar](#) | [Editar](#) | [Exportar SHF](#) | [Unidades Autônomas](#) | [Histórico \(somente mudanças\)](#) | [Estatos de Fichado](#) | [Localização](#)

1 Inscricão cadastral: 13-20-24-74-226	32 Propriedades: MUNICÍPIO DE JORVILLE (JORVILLE GABRIETE DO PREFEITO) - 54707
2 Cadastro: 21990900	33 Histórico

Referências parcela

3 Proc. Desmembr.: - Proc unificação	4 Lotamento:
5 Quota 0	6 Lote
7 Matriciada RI: 0	8/9/10 Ofício: 0 do Livro 0, folha 0
11 Cód. Imóvel Rural - Inscr.	12 Zona alíquota: 22
13 Zona solo: 114 - SEBR	14 Zona setor: Setor 6
15 Taxação: 2 - ISENTO IPTU E TAXAS	16 Implantação: 1991
17 Evento: 2012	18 Cancelamento:
19 Condomínio: -	20 Bando:

Localização do imóvel

21 Cod Logradouro: 2850	22 Logradouro: RUA DOA FRANCISCA
23 Métrica: 226	24 Lado: D
25 Número: 800	26 Complemento:
27 Cod. Bairro: 206	28 Bairro: SAGUACU

Características do imóvel

52 Limite frontal: 4 - GRADIL	53 Calçada: 5 - CONCRETO LAVADO
54 Ocupação do lote: 4 - CONSTRUÍDO	55 Patrimônio: 2 - MUNICIPAL

Informações sobre a obra

- Data de emissão do alvará de construção:	- Número do alvará de construção:
- Número do requerimento do alvará de construção:	- Número do certificado de conclusão de obra:
- Data de emissão do certificado de conclusão de obra:	- Número do certificado de conclusão de obra:
- Número do requerimento do certificado de conclusão de obra:	

Características do lote

56 Situação: 4 - ESQUINA	57 Tipo de ocupação: 1 - ÚNICA
58 Irreg. na ocupação: 1 - NÃO CONSTATADA	59 Irreg. no lote: 1 - NÃO TEM
60 Topografia: 1 - PLANO	61 Pedologia: 1 - NORMAL
62 Forma: 1 - REGULAR	63 Início Superf. Principal: 1 - NO NÍVEL
64 Permissão de uso: Tem	Execução testada: Não

Dimensões

65 Área do terreno (m ²): 13517,00	66 Testada principal (m): 96,00
67 Área tributável (m ²): 13517,00	68 Número de frentes: 2
68 Testada pavimentação (m): 96,00	69 Testada iluminação (m): 200,00
- Meio fio: POSSUIR	- Coleta de lixo: 6 VEZES POR SEMANA
- Área construída (m ²): 2671,50	

Informações criadas em: 31-03-2016 às 17:38 por: [Admin](#)

Fonte: PMJ, 2015

Para as "Características do imóvel" têm-se os seguintes itens: Limite frontal, Calçada, Ocupação do lote, Patrimônio.

Para "Informações sobre a obra" têm-se os seguintes itens: Data de emissão do alvará de construção, Número do alvará de construção, Número do requerimento do alvará de construção, Data de emissão do certificado de conclusão de obra, Número do certificado de conclusão de obra e Número do requerimento do certificado de conclusão de obra.

Para as "Características do lote" têm-se os seguintes itens: Situação, Tipo de ocupação, Irreg. na ocupação, Irreg. no lote, Topografia, Pedologia, Forma, Início Superf. principal, Permissão de uso, Execução testada.

Para "Dimensões" têm-se os seguintes itens: Área do terreno, Testada principal, Área tributável, Número de frentes, Testada pavimentação, Testada iluminação, Meio fio, Coleta de lixo e Área construída.

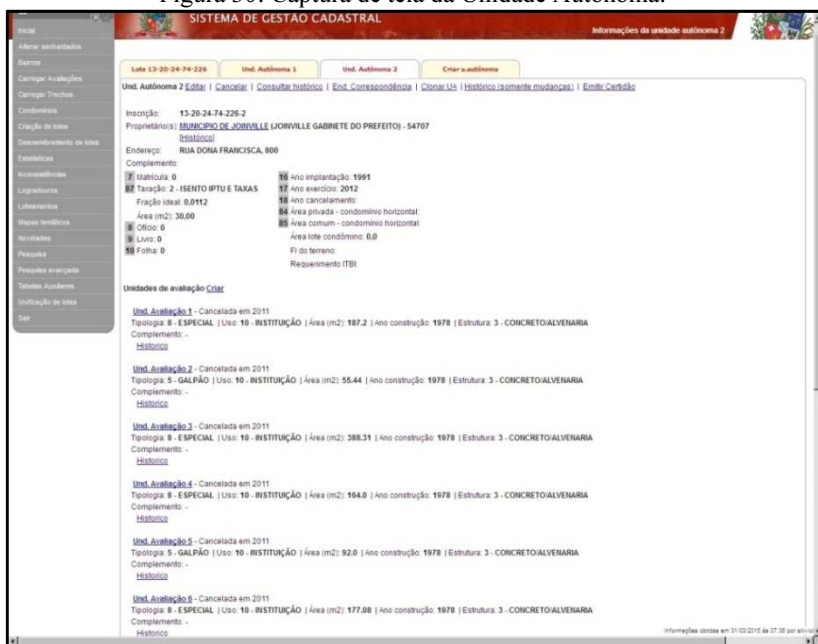
Informações da Unidade Autônoma, figura 30 têm-se os seguintes opções de consulta: Editar, Cancelar, Consultar histórico, End.

de correspondência, Clonar UA, Histórico somente mudanças e Emitir certidão.

Além de constar o número de inscrição, Nome do proprietário, Endereço e Complemento são apresentados quinze itens: Matrícula, Ofício, Livro, Folha, Ano Implantação, Ano exercício, Ano cancelamento, Área privada, Área comum, Área lote condômino, FI do terreno, Requerimento, Taxação, Fração ideal e Área.

Por fim é apresentada uma lista com as últimas Unidades de Avaliação.

Figura 30: Captura de tela da Unidade Autônoma.



Fonte: PMJ, 2015

Para melhor identificação e caracterização do imóvel, o sistema também disponibiliza imagens da propriedade, figura 31.

Figura 31: Imagem do imóvel referente ao cadastro.



Fonte: PMJ, 2015

O reconhecimento das características de funcionamento do SGC será fator importante na pesquisa a medida que esta propõe a gestão de dados, na medida em que a identificação de medidas existentes neste sentido, influenciará na aplicação do modelo proposto.

Para Julião (2014), o conjunto de dados do SGC é de extrema relevância para as atuações em termos de Ordenamento e Gestão urbanística. Confere a possibilidade de efetuar a identificação, localização e desenho inequívoco das áreas objeto das operações, bem como identificar os seus proprietários.

Destaca Vieira (2012), os objetivos e as vantagens do SGC:

A implantação do SGC em Joinville teve como principal objetivo corrigir e revolucionar a maneira como as informações espaciais e tabulares circulavam no entre as diversas secretarias, possibilitando

maior agilidade e, principalmente transparência, visto que todas as informações estão disponíveis para consulta intranet.

Afirma também que, para o pleno exercício da atividade de planejamento e desenvolvimento, torna-se necessário conhecer detalhadamente as condições que geram as dificuldades a serem enfrentadas.

Esta afirmação ilustra a consciência da importância de dados geoespaciais confiáveis para a gestão do território, por parte dos profissionais servidores da Prefeitura Municipal de Joinville e está representada claramente na seguinte declaração:

Hoje, é consenso na administração pública municipal de Joinville que este grande objetivo somente será alcançado por meio de dados e informações que traduzam o problema em linguagem sistemática e ordenada, que seja capaz de instruir decisões e atos administrativos de governo (VIERA et. al., 2012).

Ressaltado pelo mesmo autor, o SGC suporta igualmente os estudos de caracterização do território do município em termos das suas características de uso e ocupação, tipologia do edificado, materiais de construção, etc.

5.2.4 O SIMGEO

O parágrafo III, art. 137 do Plano Diretor de Joinville de 2008, dispõe sobre um dos objetivos do Sistema de Informações Municipais que é fornecer informações para a gestão e planejamento do município, o monitoramento, a avaliação e implementação das políticas urbana e rural, subsidiando a tomada de decisões ao longo de seu processo.

O Decreto Nº 16.171, de 25 de novembro de 2009, criou o Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas – SIMGeo, do Município de Joinville, quando definiu o gerenciamento do Sistema Cartográfico Municipal. Este marco legal também definiu o Gerenciamento do Sistema Cartográfico Municipal.

Neste decreto são mencionadas duas considerações importantes para a criação do SIMGeo:

i) Considerando a necessidade da atualização do Sistema de Gestão Cadastral e da base cartográfica e cadastral do perímetro urbano;

ii) Considerando a necessidade de se fazer um mapeamento e cadastramento da área rural e a estruturação de um banco de dados espaciais único para a Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ, 2009).

O Sistema de Gestão Cadastral comportava somente o perímetro urbano e continha os dados da base cartográfica elaborada em 2007 e

com as definições do decreto citado almejava-se além da atualização de dados do CTM também a abrangência do município inteiro.

O art. 4º deste decreto destaca que o SIMGeo tem por finalidade articular as informações cartográficas e cadastrais em meio digital, com a estrutura de bancos de dados da Administração Municipal, no sentido de fornecer subsídios técnicos para elaboração e gerenciamento de projetos, auxiliando o processo de tomada de decisão em todos os níveis da Administração Municipal de Joinville.

O projeto foi desenvolvido como parte do Plano Estratégico do Município e incorpora os avanços tecnológicos juntamente com o conceito de modernidade e agilidade na gestão, cuja rede tem por objetivo "criar uma infraestrutura de tráfego de dados de alta velocidade para interligar os diversos órgãos da administração pública municipal, estadual, federal e na Região Metropolitana de Joinville, compartilhando recursos de dados" (IPPUJ, 2011).

O sistema foi desenvolvido com o I3 GEO, software livre de mapas e geoprocessamento criado pelo Ministério do Meio Ambiente. A atualização de informações é diária: com 38 aplicativos, 28 funcionários capacitados nas secretarias abastecem o sistema gerido pela coordenação de geoprocessamento da Seplan, onde uma equipe de quatro pessoas trabalha no cruzamento de informações e elaboração de novas funcionalidades.

Segundo Walkovski (2014), este sistema está em construção e destaca-se pela multifuncionalidade, por meio da interação de informações entre as diversas secretarias. Outro diferencial é a transparência que o Sistema oferece ao disponibilizar o acesso a todos os cidadãos, promovendo a melhoria no atendimento entre os servidores municipais e os contribuintes.

No Art. 6, ficam criados os núcleos de geotecnologia, com o objetivo de dar suporte e adequar o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas- SIMGeo, à complexidade de relações existentes entre as diversas Secretarias, Fundações, Autarquias e Empresas de Economia Mista, que compõe a Administração Municipal de Joinville, de acordo com a estrutura organizacional apresentada na figura 21.

O primeiro parágrafo estabeleceu a criação de oito núcleos de geotecnologias no âmbito da Administração Municipal:

I- Meio Ambiente; II- Infraestrutura e Serviços Urbanos; III- População e Economia; IV- Habitação e Promoção Social; V- Educação; VI- Saúde e VII- Cultura, Lazer e Esporte.

O segundo parágrafo ressalta o que cabe aos núcleos de geotecnologias:

I- Identificar, documentar e normatizar as situações de utilidade-tipo (inventários, pesquisas, monitoramento/avaliação, dados informais), em termos de requerimentos de acuracidade, precisão e resolução, buscando a padronização de conceitos e formatos de dados para a construção das bases de dados;

II- Orientar a estruturação do SIMGeo, no sentido de aproveitar os sistemas de informação já existentes e operacionais, considerando as capacidades de manipulação de dados e práticas adotadas;

III- Definir, em conjunto com as Unidades Gestoras, as necessidades em termos de programas de treinamento, que garantam as condições para a criação de núcleos locais de geoprocessamento;

IV- Definir metodologia apropriada de referenciamento geográfico e de geocodificação para ser adotado pelos diferentes sistemas de informação já existentes ou a serem implantados;

V- Discutir sistemática de organização, manutenção e atualização dos dados, considerando a necessidade da adoção de uma estrutura básica de referência, que tenha como premissa a utilização de todos os dados disponíveis nas diversas Unidades Gestoras, referenciadas a uma mesma unidade territorial básica (o lote) de introdução, permitindo identificar divisões territoriais decorrentes de:

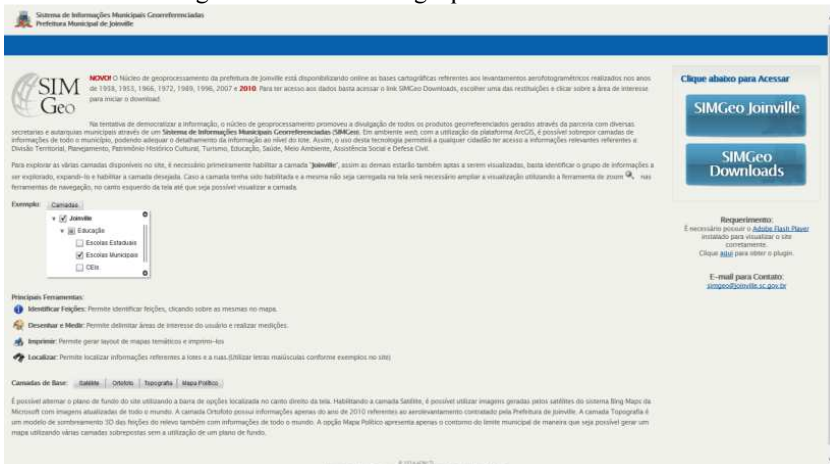
a) Divisões administrativas institucionais (município, administração regional, perímetro urbano, etc.); b) Divisões de pesquisa (setor censitário, subzona, etc.); e c) Divisões operacionais de serviços (água, telefone, correio, limpeza pública, etc.).

5.2.4.1 O Acesso as informações via Website do SIMGEO

Na tentativa de democratizar a informação, o núcleo de geoprocessamento promoveu a divulgação de todos os produtos georreferenciados gerados através da parceria com diversas secretarias e autarquias municipais através de uma plataforma dupla: SIMGeo Joinville, SIMGeo Downloads (PMJ, 2015).

A figura 32 apresenta a imagem referência do acesso ao geoportal do SIMGeo que se dá por <https://geoprocessamento.joinville.sc.gov.br/> e o uso desta tecnologia permite a qualquer cidadão ter acesso a informações relevantes referentes à divisão territorial, planejamento, patrimônio histórico cultural, turismo, educação, saúde, meio ambiente, assistência social e defesa civil, além do uso no controle e planejamento do espaço urbano pelos órgãos responsáveis pela infraestrutura, meio ambiente, dentre outros da própria Prefeitura Municipal de Joinville.

Figura 32: Interface do geoportail do SIMGeo.

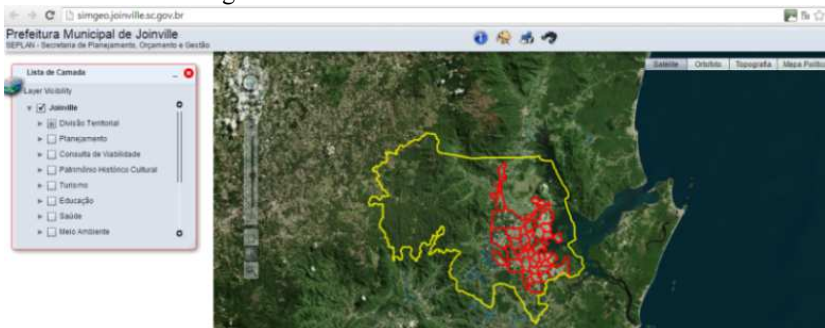


Fonte: PMJ, 2015

O SIMGeo Joinville apresenta-se em ambiente Web, interface apresentada na figura 23, e com a utilização da plataforma ArcGIS torna-se possível sobrepor camadas de informações de todo o município, podendo adequar o detalhamento da informação ao nível do lote.

Os principais resultados de todo investimento em tecnologias de informação geográfica e na reorganização funcional das estruturas orgânicas do município, viabilizaram a criação de um eficaz suporte do sistema de planejamento, materializado através de várias camadas aplicacionais integradas no Sistema de Informação Geográfica- SIG de Joinville (JOINVILLE, 2014).

Figura 33: Interface do SIMGeo Joinville



Assim o uso desta tecnologia permite a qualquer cidadão ter acesso a informações relevantes nas seguintes camadas visíveis: Divisão Territorial, Planejamento, Consulta de Viabilidade, Patrimônio Histórico Cultural, Turismo, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Assistência Social, Defesa Civil, Censo 2010 e Restituição 1989.

No que se refere à informação de contexto é possível ativar o limite administrativo do município, os ortofotomapas do último voo de 2010 (embora a resolução destes esteja degradada para otimizar a rapidez de refreshamento dos conteúdos), ou a topografia e as imagens de satélite do BingMaps (JULIÃO, 2014).

Cada um dos lotes está codificado de forma unívoca, figura 34, recorrendo a um sistema de cinco blocos de dígitos que correspondem a: Quadrante, Quadrícula, Setor, Quadra e Lote.

Figura 34: Codificação e informações do lote.



Para efeitos de exploração dos dados cadastrais (não disponibilizados ao público por questões de proteção de dados pessoais), cada lote subdivide-se ainda nas suas diferentes unidades autônomas, decompondo-se estas em várias unidades de avaliação.

Está assim garantida de forma simples e acessível a total integração da informação do particular para o geral e vice-versa, com a possibilidade de gerar indicadores relevantes para o monitoramento do território.

O SIMGeo ainda disponibiliza imagens dos voos fotogramétricos em várias dadas em links de acesso, como demonstra a figura 35.

Figura 35: Interface do SIMGeo para downloads.



5.2.4.2. O SIMGeo na nova configuração administrativa

A Prefeitura Municipal de Joinville funciona com uma nova configuração administrativa, conforme prevê a Lei Complementar nº 418/2014, que oficializou a fusão das Secretarias de Administração e Planejamento.

O art. 2 da Lei Complementar nº 409/2014, cita que esta Secretaria tem as seguintes finalidades: Promover ações de planejamento, gestão, controle que busquem a efetividade e eficácia das ações de Governo, em especial quanto à gestão, orçamento, suprimentos, licitações e contratos, tecnologia da informação e comunicações – TIC, convênios, financiamentos, patrimônio móvel, apoio às Subprefeituras e Projeto Viva Cidade (PMJ, 2014).

O Núcleo de Geoprocessamento está ligado a Secretaria de Administração e Planejamento têm como finalidade a padronização e integração inter secretarias da base de dados espaciais georreferenciadas e não espaciais que identifiquem e equacionem a solução dos problemas, bem como o cruzamento dos diversos dados. Além disso, tem as seguintes finalidades específicas (SEPLAN, 2011):

- i. Dar subsídio à implantação de soluções visando minimizar as dificuldades de desempenho da estrutura organizacional da cidade, dos problemas sociais, ambientais e econômicos a eles interligados.
- ii. Disponibilização dos dados cartográficos gerados para a sociedade, possibilitando maior transparência na administração municipal e participação efetiva do cidadão para com o planejamento da cidade.
- iii. Consolidação de um sistema de informações geográficas no seu sentido mais amplo, tendo particular importância no processo de gestão e desenvolvimento municipal.

As ações do Geoprocessamento são medidas através dos indicadores: Auditoria Cartográfica, Contrato Geo Rural, Manutenção do Sistema de Gestão Cadastral- SGC e Manutenção do Sistema de Informações Georreferenciadas - SIMGeo.

Além dos dois sistemas citados anteriormente há um O SIMGeo + é um projeto que contempla informações estratégicas e restritas da prefeitura. É de uso exclusivo do prefeito e alguns secretários. Tem o mesmo formato do SIMGeo, porém com informações mais completas e acrescenta dados sobre o planejamento estratégico da PMJ, além de dados tributários (SILIVI, 2015).

5.3 3ª Etapa- Estudos de Iniciativas de Infraestrutura de Dados Espaciais

Destacam-se breves caracterizações de Infraestrutura de dados espaciais- IDE Nacionais e Locais.

5.3.1 IDE Nacionais

Entre as Nacionais estão o Sistema Nacional de Informação Geográfica- SNIG de Portugal, a Infraestrutura de Dados Espaciais de Espanha - IDEE e a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais INDE do Brasil.

5.3.1.1 A IDE de Portugal

O Sistema Nacional de Informação geográfica de Portugal - SNIG é a infraestrutura de dados espaciais (IDE) nacional de Portugal e tem por objetivo proporcionar, a partir dos vários pontos de acesso, a possibilidade de pesquisar, visualizar e explorar a informação geográfica sobre o território nacional. É também um espaço de contato que permite dinamizar, articular e organizar as atividades ligadas a esta temática em Portugal e no contexto da Diretiva europeia INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe).

Criado há 25 anos, através do Decreto-Lei n.º 53/90, de 13 de Fevereiro, foi a primeira IDE desenvolvida na Europa e a primeira a ser disponibilizada na Internet, em 1995, tendo sido considerada na altura como um projeto extremamente inovador. Foi entretanto reformulada tendo em vista a implementação dos últimos avanços neste domínio, impulsionados principalmente pelo Open Geospatial Consortium (OGC) e pelo International Organization for Standardization (ISO) e mais recentemente pelo INSPIRE. Por outro lado, a concretização da transposição da Diretiva INSPIRE através do Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, conduziu à revisão do anterior Decreto-Lei do SNIG.

Os avanços registrados nos últimos anos resultaram num grande conjunto de normas relativas à informação geográfica (IG) que acompanham e tiram partido do desenvolvimento da Internet e das tecnologias relacionadas como o XML e os Web Services e novos paradigmas da computação como o Service Oriented Architecture (SOA). Caminha-se, pois, para uma lógica de serviços distribuídos de informação geográfica, acessíveis através da Internet, contribuindo para uma pluralização do acesso à informação geográfica, em que o Geoportal do SNIG (<http://snig.igeo.pt>) é ponto de acesso privilegiado (Figura 36).

Figura 36: Interface SNIG.



5.3.1.2 A IDE da Espanha

A Infraestrutura de Dados Espaciais da Espanha - IDEE teve como um importante fator fundamental na sua implementação a adoção por parte dos produtores públicos de dados geoespaciais **de políticas e dados baseados em acesso livre e aberto aos dados e serviços** de informação geográfica para uso não comercial.

O IDEE Geoportal (figura 37) <http://www.idee.es> foi estabelecido já em 2004 como uma iniciativa partilhada das autoridades públicas que fornecem livre iniciativa e informação geográfica interoperáveis com base de autoridades públicas que fornecem informação geográfica livre e interoperável baseada nos princípios INSPIRE. Esta é a porta de entrada para acessar os dados espaciais e serviços no país. O geoportal nacional é a referência principal, mas cada parceiro é independente e participa nas mesmas condições que os outros. Por exemplo, quase um bilhão de solicitações de serviço foram feitas para o geoportal Catalunha entre 2010 e 2012. Estes incluem 244.972 solicitações de serviços de descoberta, 732.082.496 para a visualização de serviços, 261.878.706 para serviços de download e 7.923 para serviços transformação (IDEE, 2015).

A IDEE tem como objetivo integrar os dados da Internet, metadados, serviços e informação geográfica produzida em Espanha, à nível federal, regional e local, cumprindo uma série de condições de

interoperabilidade (normas, protocolos e padrões) e de acordo com seus respectivos ordenamentos jurídicos.

O projeto IDEE é o resultado da integração, em primeiro lugar de todas as infraestruturas de dados espaciais estabelecidas pelos produtores de dados oficiais, tanto federal e regional e local, e em segundo lugar, todos os tipos de infraestruturas do setor privado. IDEE está legalmente desenvolvida no direito LISIGE fornece todos os usuários com a localização, identificação, seleção e acesso a dados e serviços produzidos em Espanha através do Geoportal IDEE, cuja criação e manutenção pela Direção-Geral do Instituto Geográfico Nacional.

IDEE é parte da Infraestrutura europeia de dados espaciais, legalmente desenvolvido na diretiva europeia INSPIRE e incorporado no direito espanhol por LISIGE. IDEE é o resultado da aplicação da diretiva Inspire pela Espanha.

Figura 37: Interface IDEE



A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil- INDE foi instituída pelo Decreto N° 6.666 de 27/11/2008 com a seguinte definição: "conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal."

Com o objetivo de evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados espaciais, o governo brasileiro, atento ao sucesso de outros países que adotaram esta sistemática, iniciou em

2003 estudos visando à integração e à padronização dos dados geoespaciais produzidos pelos diversos órgãos da administração pública federal (DORNELES, et. al., 2013).

A padronização da estrutura de dados espaciais e de metadados proposta pela INDE visa atender as escalas-padrão abrangidas pela cartografia sistemática brasileira. Porém, o mapeamento topográfico em escalas maiores que 1: 25.000 fica a cargo dos estados e municípios e ainda carece de uma legislação em âmbito federal para sua normatização. A fim de viabilizar o compartilhamento e a integração de dados, o Plano de Ação da INDE recomenda que a concepção do projeto cartográfico em escalas grandes siga as normas e padrões propostos pela INDE (DORNELES, et. al., 2013).

A INDE, portal figura 38, tem como principais objetivos:

i) Promover o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais;

ii) Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR; e

iii) Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais, por meio da divulgação da documentação (metadados) dos dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

Características principais da INDE: i) Livre e de código aberto; ii) Mecanismos de busca avançados; iii) Edição de metadados baseado em perfis de metadados; iv) Suporte nativo a padrões de metadados conhecidos; v) Sincronização de metadados entre catálogos distribuídos; vi) Controle de acesso; vii) Gerenciamento de usuários e grupos de usuários; viii) Interface com o usuário e grupos de usuários; ix) Interface com o usuário de diversos idiomas e x) Utiliza protocolos que permitem conexão com outros ambientes de metadados geográficos.

Figura 38: Interface INDE.

The screenshot shows the INDE website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. Below this is a secondary navigation bar with 'Mapa do Site', 'Cadastro', 'Recomendações', 'FAQ', and 'Contato'. The main header area features the INDE logo and the text 'SIG BRASIL - O PORTAL BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS'. A search bar is located below the header. The main content area is divided into several sections: 'Página inicial' on the left, 'Página Inicial' in the center with a video player titled 'Vídeo Institucional da INDE', and a right sidebar with three news articles. The first article is titled 'IBGE disponibiliza imagens de satélite do Piauí e cartas imagem de Tocantins', the second is 'IBGE mapeia áreas relacionadas a selos de qualidade e garantias de procedência de produtos nacionais', and the third is 'O IBGE lança hoje o Mapa das Indicações Geográficas do Brasil'.

Fonte: INDE, 2015.

Uma IDE é constituída pelo enquadramento de políticas, acordos institucionais, dados, pessoas e tecnologias que permitem o compartilhamento efetivo e o uso consistente da IG. O conjunto de motivações para a implantação de uma IDE nacional, aplicáveis no contexto da INDE brasileira, é o seguinte:

- i. A IG tem valor econômico e estratégico como componente essencial da informação do setor público, sendo a base para o desenvolvimento de novos mercados e novos empregos nas indústrias de valor agregado baseadas em localização geográfica;
- ii. A IG tem um valor social e político porque fornece soluções para o planejamento e integração de políticas e para direcionar intervenções onde sejam mais necessárias, gerando benefícios quantificáveis para cidadãos, empresas e governo;
- iii. Os governos em todo o mundo compreendem cada vez mais o valor da IG e implementam ações que buscam desenvolver a geração e a exploração dessas informações, consideradas ativos importantes na gestão do conhecimento;
- iv. A IG não deve ser vista apenas como uma quantidade de dados; deve ser olhada como vital para constituição de infraestruturas informacionais estratégicas para a sociedade, permeando os

sistemas de informações de planejamento governamentais e potencializando a gestão da informação e conhecimento.

Com o advento do geoprocessamento, em especial dos SIG, surge a necessidade de se definir o modo de aquisição da geometria dos dados geoespaciais e dos atributos correlatos, com vistas a garantir a homogeneização da produção, em âmbito nacional. Além disso, deve-se garantir que todos os dados geoespaciais adquiridos para o mapeamento sistemático nacional estejam de acordo com o que está preconizado na INDE. A implantação da INDE propicia a criação de um ambiente de interoperabilidade para intercâmbio de informações geoespaciais padronizadas de acordo com as normas e especificações técnicas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR).

A Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) tem por objetivo padronizar e orientar todo o processo de aquisição da geometria dos vários tipos de dados geoespaciais vetoriais, presentes na Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), da CONCAR, para qualquer que seja o insumo a ser utilizado (levantamento de campo, fotografias aéreas, imagens de sensores orbitais, etc.), visto que os processos de aquisição são similares. A elaboração da ET-ADGV (figura 29) é de inteira responsabilidade da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e esta especificação substitui a 1ª parte do Manual Técnico T- 34-700.

A aquisição e a estruturação de dados geoespaciais estão mundialmente regulamentados pela norma internacional ISO 19.115 de 2003. A regulamentação recai sobre metadados geoespaciais padronizados internacionalmente de modo que tenha as seguintes funções específicas:

- a) Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- b) Padronizar a terminologia utilizada;
- c) Garantir o compartilhamento e a transferência de dados;
- d) Viabilizar a integração de informações;
- e) Possibilitar o controle de qualidade;
- f) Garantir os requisitos mínimos de disponibilização

A figura 39 apresenta um modelo para representação geométrica da Classe Entroncamento rodoviário, seus atributos e relacionamentos com outras classes da categoria Sistema Rodoviários.

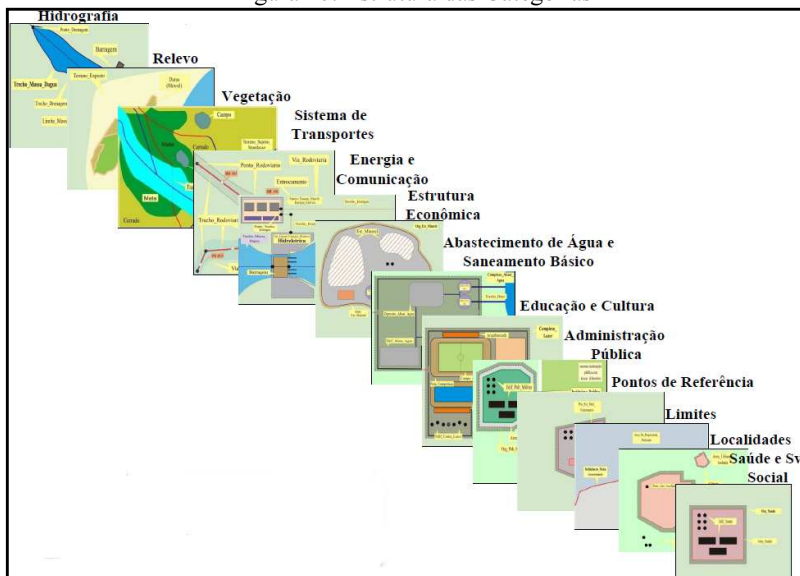
Figura 39: Regras de construção de um dado geoespacial.

Classe		Código	Primitiva geométrica
Entroncamento		4.09	☆
Situação	Método de Confeção	Ilustração	
Geral	<p>Regra Geral: A regra geral de construção da geometria dos objetos da classe Entroncamento é: 1) Primitiva geométrica do tipo ponto.</p> <p>Atributos: geometriaAproximada= “Sim” ou “Não”; tipoEntroncamento= “Cruzamento rodoviário” ou “Circulo rodoviário” ou “Trevo rodoviário” ou “Rótula” ou “Entroncamento ferroviário” ou “Outros”.</p> <p>Relacionamentos: -Esta classe pode ser coincidente com um objeto da classe Ponto_Rodoviario_Ferrovuario, através de suas especializações Ponto_Rodoviario ou Ponto_Ferrovuario.</p> <p>NOTA: 1) Se o valor de domínio do atributo tipoEntroncamento= “Circulo rodoviário” ou “Trevo rodoviário” ou “Rótula”, a nível de representação cartográfica, então, será utilizado o símbolo correspondente. 2) Todo tipoTrechoRod= “Acesso”, receberá um identificador correspondente ao trecho que o <u>precede</u>, observando sentido de circulação.</p>		

Fonte ET-ADGV - CONCAR, 2009

Os dados geoespaciais devem ser construídos também seguindo as regras de aquisição da estrutura organizacional por categorias, como mostra a figura 40, onde cada classe deve ser enquadrada.

Figura 40: Estrutura das Categorias



Fonte: CONCAR, 2009.

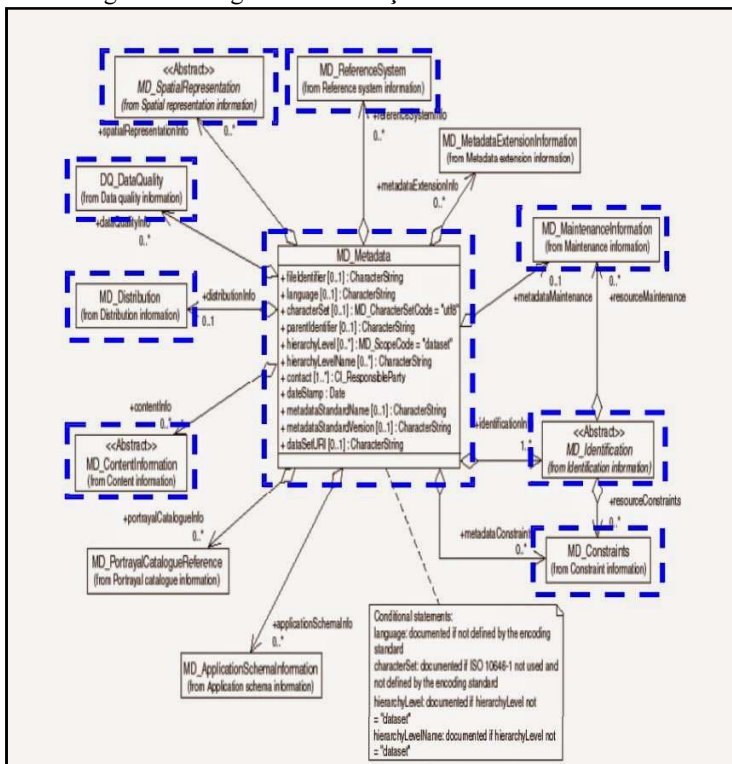
Com as normas para aquisição e construção da geometria dos dados geoespaciais, a sequência tem-se também a estruturação de modo a estabelecer relação com os mecanismos de disponibilização à comunidade.

5.3.3.1 Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais - ET-EDGV - CONCAR

Esta especificação técnica regulamenta e padroniza com a elaboração de um perfil de metadados, o qual contém um conjunto básico e necessário de elementos que retrate as características dos produtos geoespaciais de uma determinada comunidade e garanta sua identificação, avaliação e utilização consistente. Esse conjunto básico é proposto como o núcleo comum a todos os tipos de produtos geoespaciais, sendo que os produtos de mapeamento especial, cadastral e temático requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas peculiaridades. (CONCAR, 2008).

Para melhor detalhamento do metadado, a ISO 19.115 apresenta um formato UML - Unified Modeling Language, apresentado na figura 41, definindo a classe central de metadados (MD_Metadata) e seus respectivos relacionamentos com outras classes agregadas de metadados geoespaciais.

Figura 41: Diagrama UML Seções de Metadados



As descrições e identificação de cada elemento de relacionamento estão descritas a seguir conforme ISO 19.115/2003:

- MD_Metadata - Informações do Conjunto de Entidades de Metadados: define metadados de um produto e estabelece hierarquia;
- MD_Identification - Informações de Identificação: informação básica requerida para identificar univocamente um produto;
- MD_Constraints - Informações de Restrições: restrições legais e de segurança no acesso e no uso dos dados;
- DQ_DataQuality - Informações de Qualidade dos Dados: descreve sua linhagem (fontes e processos de produção) e qualidade/teste dos dados;
- MD_Maintenance Information - Informações de Manutenção dos Dados: descreve práticas de manutenção e atualização;

f) *MD_Spatial Representation* - Informações de Representação Espacial: descreve mecanismo usado para representar os dados geoespaciais (matricial ou vetorial);

g) *MD_Reference System* - Informações do Sistema de Referência: descreve sistema de referência espacial e temporal usado;

h) *MD_Content Information* - Informações de Conteúdo: descreve conteúdo do(s) catálogo(s) de abrangência e de feições usado(s) para definir feições de dados geoespaciais;

i) *MD_Distribution* - Informações do Distribuidor: informações do distribuidor e métodos de acesso.

As Especificações Técnicas EDGV é fruto de uma análise baseada em metodologia de caráter técnico-científico. Por este motivo, é importante que o meio acadêmico venha a contribuir para o seu aperfeiçoamento, considerando o estudo dos impactos da implementação. Portanto, a versão da especificação ora apresentada não está esgotada, estando aberta a sugestões e contribuições para futuros aprimoramentos (EDGV, 2010).

5.3.2 IDE Locais

Foram elencadas e caracterizadas duas Infraestrutura de Dados Espaciais Locais - IDEL. A IDE da Câmara Municipal de Amadora localizada em Portugal e a IDE da Província de Sevilha localizada na Espanha.

5.3.2.1 A IDE Amadora/Portugal

O Município da Amadora enquanto ponto focal do Sistema Nacional de Informação Geográfica- SNIG atua como um nó local da rede.






Disponibiliza no Geoportal Municipal um conjunto de Serviços de Dados Geográficos em permanente evolução, acompanhando desta forma as diretivas europeias e nacionais na matéria. Tende a assegurar a "pesquisa, visualização, exploração e descarregamento de dados geográficos sobre o território" (AMADORA, 2015).



A equipe técnica é formada por geógrafos e dispõe além da coordenadora, uma equipe com 3 profissionais para tratamento do Geoportal e compreende as seguintes funções: Imagens Geoportal e Serviços, Design Geoportal e Serviços, Design modelo de Impressão de Plantas e Vídeos de apoio aos mapas interativos.

Para cada um dos sete conjuntos de "Serviços de Dados Geográficos" disponibilizados, descritos no quadro 5, há um profissional

responsável para gestão e implementação, bem como profissionais para cada atividade específica oferecida.

Quadro 5: Serviços de Dados Geográficos

Serviços de Dados Geográficos	Conteúdo
 <p>REORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA</p>	<p>Serviço de Reorganização Administrativa no qual poderá consultar as novas freguesias do território da Amadora decorrentes do cumprimento a Lei 22/2012 e publicadas na Lei nº 11-A/2013 que aprova a respectiva Reorganização.</p>
 <p>IMAGENS AÉREAS</p>	<p>Serviço de imagens aéreas para observar as transformações do território entre 1995-2012 através de 9 imagens aéreas compreendidas neste intervalo.</p>
 <p>ROTEIRO MUNICIPAL</p>	<p>Roteiro Municipal da Amadora 2013 para explorar, através da fotografia aérea e da cartografia disponível, o território municipal, permitindo conhecer a localização de uma determinada morada ou saber, por exemplo, qual é a escola, centro de saúde, farmácia, esquadra de polícia mais próximos da sua área de residência.</p>
 <p>ROTEIRO ESCOLAS PÚBLICAS</p>	<p>Roteiro das Escolas Públicas do Município na plataforma MuniSIGWEB ou na plataforma Google Earth. Poderá localizar as escolas e respectivas delimitações dos agrupamentos escolares, aceder a dados e fotografias das mesmas nas duas plataformas. No caso da plataforma MuniSIGWEB poderá pesquisar uma morada e identificar o agrupamento escolar da mesma.</p>
 <p>PLANO DIRECTOR MUNICIPAL</p>	<p>Plano Diretor Municipal 1994 (PDM) e respectivo regulamento, em vigor, possibilitando ao utilizador, a partir de uma determinada morada, visualizar no mapa a sua pretensão e conhecer as regras determinadas para esse local ao nível da</p>

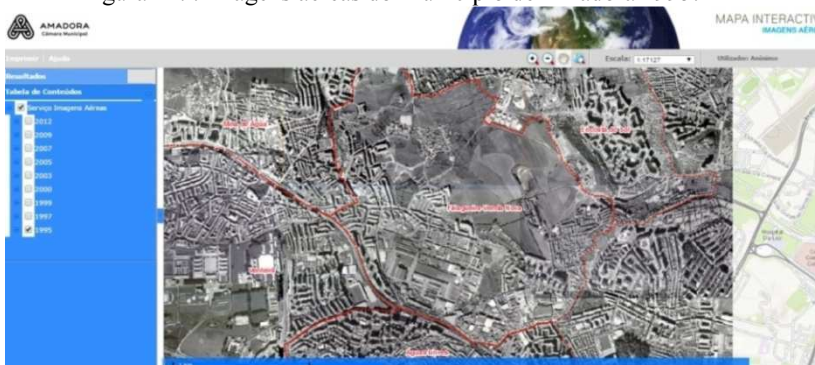
	classificação do solo e da capacidade de edificabilidade.
 PUs e PPs	Planos de Pormenor e Planos de Urbanização Eficazes. Utilize a ferramenta de identificação num qualquer plano para aceder à ligação do respectivo DR e Plantas Síntese e/ou Condicionantes.
 PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO	Criar e imprimir plantas de localização (Cartografia, Imagens Aéreas, PDM, Patrimônio e Redes de Águas e Saneamento) através de um número de polícia ou topônimo de arruamento, as quais poderão contribuir na apreciação dos processos de gestão urbanística e suportar o desenvolvimento de tarefas de rotina dos serviços municipais em que a localização é imprescindível.

Destaca-se entre os sete serviços disponibilizados no Geoportal Municipal, o "Serviço de imagens aéreas". Este serviço oferece nove séries de imagens sobrepostas, sendo possível observar as transformações do território em 1995 e 2012. Estas imagens estão georreferenciadas e possuem o mesmo sistema de referência o ETRS89 da EUROPA.

A figura 42 mostra imagens do ano de 1995 e a figura 43 mostra imagens de 2012, onde estas imagens podem ser alternadas de modo a permitir uma comparação entre elas, ao ligar e desligar as imagens na tabela de conteúdos.

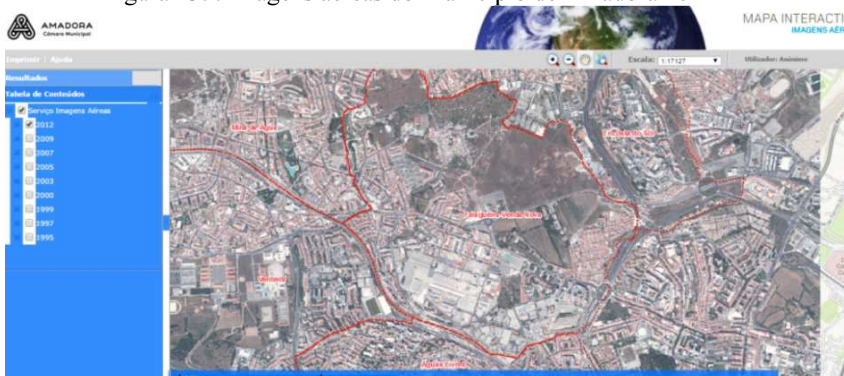
Embora apresenta-se aqui apenas dois exemplos, este procedimento é possível executar alternando qualquer uma das nove imagens disponibilizadas, porém visualizadas uma de cada vez.

Figura 42: : Imagens aéreas do Município de Amadora 1995.



Fonte: Câmara municipal de Amadora.

Figura 43: : Imagens aéreas do Município de Amadora 2012



Fonte: Câmara municipal de Amadora.

Destaca-se também os "Serviços de Planta de Localização", o qual permite gerar estas plantas representadas pela cartografia, por fotografias aéreas, consultas ao Plano Diretor Municipal, Patrimônio, Águas e Saneamento.

O principal objetivo deste serviço é apoiar o licenciamento, a gestão urbanística e para a emissão de plantas de localização para serem integradas na respectiva recepção dos processos na Câmara Municipal de Amadora, entre outros, como acompanhar a entrega de documentos ao sistema financeiro.

As operações possíveis de serem realizadas são: i) Procurar um local; ii) Desenhar implantação e iii) Gerar e imprimir Plantas.

Para encontrar um local existem três formas: Quando se conhece o local usar a ferramenta de aproximação do mapa, onde se faz um zoom a uma área específica do mesmo, conforme a figura 44. Conforme vai se aproximando das escalas vão aparecendo o nome das ruas e os números de porta.

Figura 44: Forma de acesso quando se conhece o local



As outras duas formas estão no primeiro separador, que é "Procurar local", há duas opções: Pesquisar Moradas e Pesquisar Ruas.

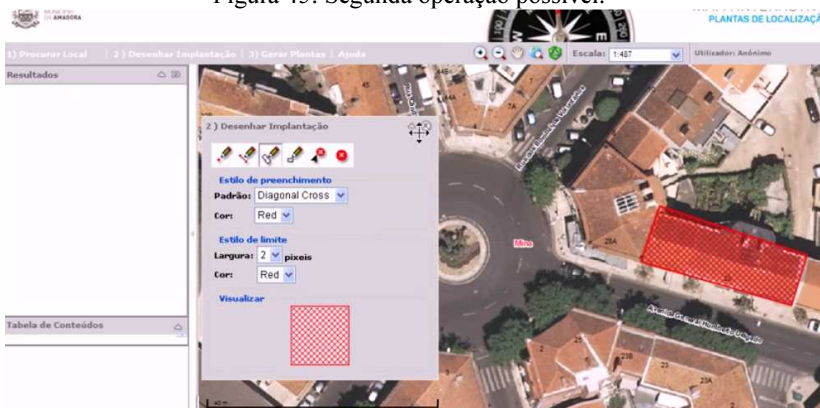
Relativamente a pesquisa de moradas é importante observar que esta pesquisa aceita números de porta, por isso não aparecem as que não tem número de porta atribuído e nem moradores.

Pode-se ir diretamente ao nome da rua ou pode-se filtrar antecipadamente por freguesia ou por tipo de rua de forma a restringir o número de ruas a serem indicadas. Após a pesquisa aparece diretamente no mapa com o símbolo de marcador.

Para a última forma de pesquisa por rua, pode-se entrar com parte do nome da rua e surgirão vários segmentos da rua. Ao identificar o que se pretende, faz-se a seleção e uma aproximação.

Ao encontrar o que se pretende, prosseguiu-se para a segunda operação possível que é desenhar no mapa, utilizando as ferramentas disponíveis como ponto, linha e polígonos, figura 45. Para um melhor destaque utiliza-se a usar o polígono e finalizando com duplo click.

Figura 45: Segunda operação possível.



Como último passo deste processo tem-se a opção "Gerar plantas", ao acioná-la surge um conjunto de plantas a definir, as quais poderão ser selecionadas individualmente ou em conjunto.

Faz-se a ressalva que no caso a cartografia, ortofotomapa e outras condicionantes podem se definir outras escalas além das previamente definidas. Contudo, se forem plantas para instrução de processo para Câmara Municipal de Amadora é obrigatório o primeiro conjunto de plantas com as escalas iniciais que se encontram na figura 46.

Figura 46: Operação Gerar Plantas.



Para além destas plantas, é possível seleccionar as sete redes de águas e saneamento. Passando ao ponto seguinte, há um conjunto de campos que são de preenchimento obrigatório como o nome do cidadão, número do contribuinte, local da intervenção e nome da freguesia.

As plantas são geradas *on line*, caso destinem a instrução do processo na Câmara Municipal de Amadora terão que ser obrigatoriamente assinadas e pagas nas resoluções da Câmara no momento da entrega do processo. Para outras entidades que não obriguem não é necessária a assinatura.

Em seguida são gerados pelo servidor o conjunto de plantas da área solicitada. Terminado o processo de plantas de localização, podem ser seleccionadas individualmente e serem gravadas uma a uma, ou seleccionar obter documento único, que engloba todas as plantas num único documento e proceder a sua gravação, figura 47 e 48.

Figura 47: Arquivos gerados para impressão.



Figura 48: Documento gerado para impressão

Município da Amadora		PLANTA DE	CARTOGRAFIA
Identificação do Requerente			
Nome/Designação: Nome		Planta N.º: 160/2013	
NIF: 000000000		Guia Pag. N.º *	
Local: Local		Processo N.º: 000000/00	
Freguesia: Mina		Data de Emissão: 19-03-2013	
		Escala: 1:2.000	
A identificação da localização é da responsabilidade do requerente			

O município de Sevilha é a capital da Andaluzia que é uma comunidade autónoma de Espanha e está localizada na parte

meridional do país. A Infraestrutura de dados espaciais- IDE SEVILHA, figura 49, destina-se a acessar os dados, metadados, serviços e informação geográfica produzida na cidade de Sevilha através da Internet.

Integra a Ide de Sevilha um GeoPortal e um conjunto de aplicações que têm em comum a oferta aos cidadãos a informação geográfica gerada pela cidade, com ênfase na acessibilidade, difusão e interoperabilidade dos dados geográficos e o desenvolvimento da administração em linha (SEVILHA, 2015).

A informação geográfica é um vetor que favorece o conhecimento das ações de meio ambiente e de melhoria são planejadas sobre o território, o portal abre um novo canal de distribuição e oferece ferramentas para o estudo.

Figura 49:Interface IDE Sevilha/Espanha.



O GeoPortal proporciona uma via fácil e conveniente para usar os dados espaciais compartilhados fornecidos por várias autoridades e outras instituições públicas e privadas. Dentro do GeoPortal pode-se pesquisar dados espaciais e obter informações relevantes explicando seu conteúdo, as condições de acesso e qualidade.

O GEOSEVILLA é o visualizador polivalente do Departamento de Planejamento. Compartilha elementos próprios; pode-se alternar mapas de base comumente usados, ou exibir somente o mapa temático selecionado.

Dentro GEOSEVILLA pode ser carregado a partir de serviços Web Map Service (WMS) e GeoRSS. A aplicação permite o download de instituições de serviços suportados em formato GML, KML e KMZ.

É possível imprimir Mapa de localização das parcelas que estão disponíveis em 1: 500, 1: 1000 e 1: 2000, diretamente a partir do ícone da impressora, ou através da ferramenta "Ponto de endereços".

O GeoPortal, figura 40, segue as orientações definidas pela INSPIRE e subscreve os objetivos de intercâmbio, a partilha, acesso e utilização dos dados espaciais e serviços interoperáveis através de três passos simples: i) Buscar Metadados; ii) Baixar Entidades e iii) Visualizador / Visor IDE.

Figura 50: Geoportal Ide Sevilla/Espanha.

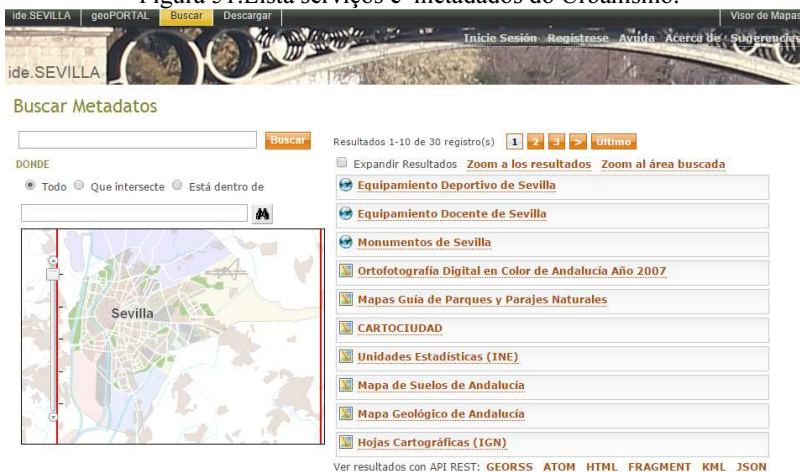


Através de Metadatos pode exibir as características e ortofotos por meio de uma vista prévia ou do visor da IDE e, finalmente, baixar dados ou serviços publicados e usar com ferramentas sugeridas.

O Catálogo de Metadatos permite localizar dados geográficos compartilhados facilmente a partir do Departamento de Planejamento da Cidade de Sevilla, Junta de Andaluzia e outras organizações públicas e privadas.

Se deixar a caixa de pesquisa em branco na Busca por Metadatos e acionar o botão "Pesquisar" será exibido um índice de mapa listando todos os serviços incluídos nos metadatos do Urbanismo, figura 51.

Figura 51: Lista serviços e metadatos do Urbanismo.















Ainda é possível encontrar em outros catálogos abertos, localizado abaixo do mapa índice CWS e escolher o serviço de catálogo disponível.

A IDE de Sevilha oferece um site de Dados Abertos, projetado para fornecer facilmente os dados para uso público. O objetivo é que as empresas, organizações sem fins lucrativos, grupos de bairro e todos os cidadãos tenham neste serviço acesso a enorme quantidade de dados espaciais gerados pela Administração Municipal.

Os dados são oferecidos para download por meio de um dos ícones demonstrados no Quadro 10, em vários formatos: como KML, SHP para aplicações de GIS, e CSV para tabelas e planilhas. Todos os dados espaciais são baixados para o sistema geográfico de coordenadas global WGS 84.

Quadro 6: Dados Abertos de Sevilha.

Ícone	Dados Abertos	Conteúdo dos dados
	Bomberos	Sedes do Serviço de Extinção de Incêndio e Salvamento da Prefeitura de Sevilha
	Museos	Museus de Sevilha
	Aparcabicicletas	Dispositivos para amarrar bicicletas de forma segura na via pública
	Centros de Servicios Sociales	Prestação de serviços organizados para o desenvolvimento das pessoas e grupos sociais
	Estaciones Sevici	Aluguel de bicicletas públicas
	Equipamiento escolar	Escolas
	Servicios Municipales	Serviços Municipais
	Mercados	Centros comerciais de serviços públicos,

		venda de produtos alimentícios em geral
	Distritos de Sevilla	Distritos de Sevilha
	Vias Ciclistas Sevilla	Ciclovias
	Término municipal	Limite municipal
	Barrios de Sevilla	Limites de Bairros
	20130018	Distribuição espacial da população de 0 a 18 anos
	Población 2013-0018	Distribuição espacial da população de 0 a 18 anos- atualização 2014
	Población 2013- 18 a 64	População 2013- 18-64
	Población 2013	População 2013
	Población 2013 mayor 64	População 2013- maior 64
	Estadística de Población	Estatística da população
	Punto de Información de la Mujer	Rede básica de atendimento permanente à mulher
	Empresas Municipales	Corporação de empresas municipais

O aplicativo "Plano de Gestão detalhado" apresenta o Plano Geral de 2006, que estabelece o planejamento urbano detalhado e abrangente no município de Sevilha, regula detalhadamente as condições das edificações e uso das terras urbanas e identifica as áreas que necessitam de maior desenvolvimento (IDE SEVILHA, 2015).

O aplicativo contém o documento definitivamente aprovado pela Resolução do Ministério de Obras Públicas e Transportes da Junta de Andaluzia a 19 de julho de 2006, e seu texto revisto, aprovado pelo Exmo. Conselho Plenário, em sua reunião de 15 de Março de 2007 (IDE SEVILHA, 2015).

O aplicativo exibe as condições básicas de planejamento em todas as parcelas ou condições para o seu desenvolvimento, figura 52. É possível imprimir a imagem da tela em uma certa escala usando os modelos oferecidos para essa finalidade.

Figura 52: Interface de acesso ao Plano de Gestão detalhado.



5.3.2.1.1 Voos e ortofotos

Este serviço contém o registro histórico de voos e ortofotos de Sevilha. Ele cobre cronologicamente desde 1944 até 2008.

Uma vez que a guia "VÔOS GU" ativado, a área em que você deseja extrair as imagens mostradas no mapa, com a informação ferramenta.

O visualizador mostra as seguintes ortofotos do Município de Sevilha: 1.999, 2.001, 2.004, 2.007, 2.009 e 2.011.

5.3.2.1.2 Ferramentas

Na barra de ferramentas encontra-se utilitários para pesquisar endereços, calcular rotas de pedestres ou de carro, selecionar recursos através da área de influência, altitude ou elevação topográfica do terreno e autorização a consultar os arquivos processados pela Administração urbanismo em uma parcela.

Ferramentas de SIG

O kit de ferramentas proposto permite trabalhar com os serviços prestados nas entidades catálogo de metadados e baixados através do serviço de descarregamento. Todos são open source, por isso é uso e distribuição gratuita e estão entre eles: gvSIG, uDIG, Map Window, Kosmo e QGIS.

Os visualizadores de IDE ajudam a descobrir o conteúdo das camadas de informação e consultar seus dados, mas estão longe de proporcionar a funcionalidade e análise espacial oferecidos pelos sistemas de informação geográfica e estas ferramentas, entre muitas outros não fazem de maneira profissional.

As aplicações tem um notável grau de eficácia, mas às vezes encontra-se que certos serviços de mapas demoram para carregar ou atualizar no visualizador, porque os serviços tem um desempenho desigual, que depende de condições de tráfego na Internet e funcionamento dos servidores.

Esse problema não afeta o uso de entidades transferência, estes não sofrem estes inconvenientes e pode-se editar à vontade, as limitações são pelo número ou o volume de entidades que se pode exibir no navegador.

5.3.2.1.3 Mapas Comparados

Esta aplicação dispõe de duas telas lado a lado com treze opções idênticas para exibição, a saber: Mapa, Imagem de satélite, Híbrido, CartGU11, CartGU12, Categorias, Qualificação, EsriMap, DGCadastro, Foto 2004, Foto 2008, Foto 2009, Foto 2011 e Vias. É possível alternar as opções de modo a efetuar comparações. Na figura 53 exibe na tela do lado direito a Foto de 2011 e na tela do lado esquerdo a Foto de 2004, desta forma é possível identificar as novas construções.

Figura 53: Aplicativos de Mapas Comparados



Na figura 54 exhibe na tela do lado direito a Foto de 2011 e na tela do lado esquerdo a Cartografia de 2012, desta forma é possível identificar as novas construções.

Figura 54: Mapas Comparados



5.4 4ª Etapa - Diretriz para Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais

A diretriz proposta nesta pesquisa trata de um conjunto de regras e recomendações para orientar um modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais. Este modelo tem como objetivo organizar dados geoespaciais tanto os históricos, os recentes bem como os atuais provenientes da cartografia e produtos aerofotogramétricos no âmbito do território municipal.

Esta diretriz tem por finalidade colocar-se como um roteiro, ou seja, um manual de orientação voltado à elaboração das fases de um modelo que permita coordenar a aquisição, a adequação, a compatibilização e disponibilização de dados geoespaciais temporais, com isso ser viável a sua implementação em qualquer município brasileiro.

A estrutura desta diretriz é capaz de tornar os municípios nós à nível local da INDE por estar fundamentada em três pilares, a saber: i) nas especificações técnicas, normas e padrões nacionais e internacionais de qualidade de informação geográfica; ii) na manipulação de dados geoespaciais temporais e no conhecimento das ferramentas de planejamento e gestão do território de um município de destaque no tratamento de dados geoespaciais e iii) em exemplos de boas práticas em IDE Local localizadas na Europa.

Cada um dos capítulos desta diretriz sugere um rol de observações dispostos de modo que a etapa seguinte poderá estar vinculada a etapa anterior como se a primeira fosse um pré-requisito para a seguinte. Desta forma, assim pode-se dispor os itens e subitens formando a DIRETRIZ a seguir especificada.

5.4.1 Capítulo 1: Generalidades

5.4.1.1 Dos objetivos

O objetivo desta Diretriz é nortear os profissionais da área de engenharia, arquitetura e geografia, assim como os gestores públicos municipais para operação de um Modelo de Estruturação de Dados geoespaciais temporais. O rol de regras que orienta está fundamentado na ISO 19.115/2003 e Especificações Técnicas - ET da CONCAR, além de casos de sucesso em IDE tanto nacional como internacional.

5.4.1.2 Dos profissionais habilitados

Por tratar-se de atividade de conhecimento científico e de responsabilidade técnica estabelecida por órgão regulador profissional, estarão habilitados a elaborar, analisar, operar e emitir pareceres, somente engenheiros civis, agrimensores, cartógrafos, geógrafos e arquitetos com a devida capacitação.

5.4.1.3 5.4.1.3 Das definições

Este item apresenta definições de termos utilizado na diretriz:

- a) Dado - material coletado para formação do banco de dados, tais como plantas, mapas, fotografias aéreas, ortofotos, etc;
- b) DGT - Dado Geoespacial Temporal e
- c) INDE - Infraestrutura Nacional de dados Espaciais;
- d) IDE – Infraestrutura de Dados Espaciais

5.4.2 Capítulo 2: Do Inventário dos dados coletados

5.4.2.1 Coleta de dados

5.4.2.1.1 Quanto aos tipos de materiais a serem coletados

Os materiais que comporão as fontes de dados poderão ser do tipo analógico ou digital, matricial ou vetorial, elencados a seguir:

- a) Levantamentos topográficos diversos, planimétrico ou planialtimétrico de qualquer área do município;
- b) Projetos de loteamentos de qualquer região do município;
- c) Projetos de estradas, rodovias ou ruas urbanas;
- d) Bases cartográficas;
- e) Fotografias aéreas;
- f) Mapas temáticos;
- g) Mapa de Planos diretores com plano de zoneamento;
- h) Mapa político administrativo municipal;
- i) Mapa de sistema viário.

5.4.2.1.2 Quanto as Fontes dos dados

As fontes de dados devem ser referenciadas quanto ao âmbito de aquisição e sua referência da seguinte forma:

5.4.2.1.3 Quanto ao Âmbito da aquisição

- a) Federal: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Federal;

b) Estadual: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Estadual;

c) Municipal: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Municipal;

d) Privado: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por instituições privadas como empresas ou Instituições de Ensino;

e) Profissionais Liberais: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por profissionais liberais da área de engenharia ou arquitetura.

5.4.2.1.4 Quanto a Referência da Fonte

a) Federal/Órgão federal;

b) Estadual/Órgão estadual;

c) Municipal/Setor de obras;

b) Municipal/ Setor de Planejamento;

c) Municipal/Secretarias;

d) Privado/Instituição privada;

e) Profissionais Liberais/Profissional.

5.4.2.1.5 Quanto a digitalização e armazenamento do material coletado

a) Do material analógico (impresso).

Este tipo de dado deverá ser digitalizado no formato de operação e armazenado.

b) Do material coletado no formato digital

Este tipo de dado deverá apenas ser copiado no mesmo formato e armazenado.

c) Da elaboração do Inventário

O inventário define-se com a listagem em planilha apropriada onde deve constar a nomenclatura e três atributos, a data de elaboração, a origem e a fonte. Para tanto, o material coletado precisa ser classificado e codificado para futura identificação, como segue:

5.4.2.1.6 Quanto a classificação em grupos de dados

Os materiais coletados deverão ser classificados em Grupo dos dados vetoriais ou grupo vetorial e Grupo dos dados matriciais ou grupo matricial.

a) Grupo vetorial

Este grupo pode ser composto de figuras de mapas, mapas, mapas temáticos.

b) Grupo matricial

Este grupo pode ser composto de fotografia aérea analógica; fotografia aérea digital; Ortofoto digital e Imagem orbital.

5.4.2.1.7 Quanto a codificação do material coletado

A codificação que servirá de identificador no processo de transformação do dado deverá ser definido com três letras maiúsculas de acordo com o grupo, seguido de um número sequencial. Todo código iniciará pela letra “I” identificando ser um Inventário.

a) Grupo Vetorial

- i. Material analógico: **ICA000**–Inventário Cartográfico Analógico;
- ii. Material digital: **ICD000**–Inventário Cartográfico Digital.

b) Grupo Matricial

- i. a) Fotografia aérea analógica: **IFA000**-Inventário Fotográfico Analógico;
- ii. b) Fotografia aérea digital: **IFD000**-Inventário Fotográfico Digital;
- iii. c) Ortofoto analógica: **IOA000**-Inventário Ortofoto Analógica;
- iv. d) Ortofoto digital: **IOD000**-Inventário Ortofoto Digital;
- v. e) Imagem orbital: **IIO000**-Inventário Imagem Orbital.

5.4.3 Capítulo 3: Da Aquisição dos dados

5.4.3.1 Da forma de aquisição

Os materiais (dados ou conjunto de dados) poderão ser encontrados em variados locais sendo a forma de aquisição assim estabelecida:

- a) Aquisição direta quando o material estiver dentro dos domínios da prefeitura;
- b) Aquisição indireta é quando o material for solicitado em órgãos públicos estaduais ou federais, em universidades ou mesmo em escritórios de engenheiros, arquitetos ou empresas prestadoras de serviços que produzem qualquer um dos dados acima definidos.

5.4.3.2 Da forma de Identificação e Localização

5.4.3.2.1 Quanto a Identificação

A identificação deverá enquadrar em dado Vetorial ou dado matricial.

a) Dado vetorial

- i. a) Mapa Analógico;
- ii. b) Mapa Digital.

b) Dado Matricial

- i. a) Fotografia aérea;
- ii. b) Ortofoto;
- iii. c) Imagem orbital.

5.4.3.3 Da Localização

A localização deverá informar o tipo de acervo, a fonte e o arquivo onde foi adquirido o DADO.

a) Acervo

- i. Histórico, acima de cinco anos;
Recente, entre um e cinco anos;
- ii. Atual, menos de um ano.

b) Fonte

- i. Federal;
- ii. Estadual;
- iii. Municipal;
- iv. Privada;
- v. Profissional Liberal;

c) Arquivo

- i. Histórico;
- ii. Museu;
- iii. Mapotecas;
- iv. Secretarias; e
- v. Fundações
- vi. outros.

5.4.3.4 Da forma de Classificação e Sintetização

Nesta etapa deverá ser realizada a classificação e sintetização do dados coletados, classificados em grupos e subgrupos.

a) Grupo Vetorial

- i. Subgrupo Cartografia Analógica;
- ii. Subgrupo Cartografia Digital

b) Grupo Matricial

- i. Subgrupo Fotografias aéreas Analógicas Digitalizadas;
- ii. Subgrupo Fotografias Aéreas Digitais;
- iii. Subgrupo Ortofotos;
- iv. Subgrupos Imagens de Satélites.

5.4.3.5 Do Posicionamento Cronológico

Neste item, a elaboração do processo deverá indicar o posicionamento no tempo, apontando material de igual função em dadas anteriores e posteriores.

Indicar também o nome do material (dado), a data de elaboração, o formato (digital ou analógico) e o código atribuído no inventário, conforme capítulo 2 desta diretriz.

5.4.3.6 Da Análise e Catalogação

É implementada para cada grupo, na qual faz-se uma "análise de conteúdo" para cada item do Inventário constituída por uma descrição básica do dado, pela elaboração do catálogo da cartografia e do catálogo dos produtos aerofotogramétricos.

A análise do material deverá ser elaborada seguindo os itens elencados a seguir, formando o Catálogo do Inventário:

- a) Data - data da produção do dado;
- b) Origem. Produtor do material;
- c) Fonte: Âmbito/Órgão;

- d) Forma de elaboração: levantamento topográfico, cartografia, restituição, foto aérea, ortofoto;
- e) Tipo: Cadastral, Temático;
- f) Escala:
- g) Número de folhas;
- h) Sistema de referência: Córrego Alegre, SAD69 ou SIRGAS2000;
- i) Sistema de projeção cartográfica;
- j) Orientação.

5.4.3.7 Da forma de Armazenamento e Visualização

O armazenamento deverá se dar de forma digital em arquivos com extensão que permite trabalhar posteriormente os dados nos softwares de CAD e WEB. Os dados analógicos deverão ser digitalizados, arquivamento de dados digitais e uma Lista do rol de DADOS organizados contendo informações básicas sobre os dados nos dois grupos constituídos anteriormente.

5.4.4 Capítulo 4: Da Adequação do dado

Este capítulo tem por objetivo regulamentar a habilitação dos dados geoespaciais temporais de modo a compatibilizá-lo para atender a INDE.

Para a adequação são necessárias duas ações distintas, bem como seus respectivos procedimentos, descritas a seguir:

5.4.4.1 Da Adequação Vetorial

A adequação dos dados do grupo vetorial deverá ser realizada nos dois subgrupos obedecendo às características de cada um, sendo analógico e digital.

a) Cartografia analógica digitalizada

- a) Fazer o georreferenciamento no sistema SIRGAS2000;
- b) Elaborar a vetorização em planos distintos de informação em CAD;
- c) Os planos de informação (camadas) deverão se nomeados segundo as ET-ADGV.

b) Cartografia digital

Proceder à transformação do sistema de referência para o SIRGAS 2000 quando estiver em sistemas diferentes como Córrego Alegre, SAD69 ou outros.

c) Integração de cartas

a) A integração das cartas deverá seguir com a articulação dos *layers* que deverão estar num sistema CAD qualquer e

b) O arquivo deverá estar obrigatoriamente em um único sistema CAD com extensão SHP seguido de todas as outras extensões que o acompanham que são: .sbn, .shx, .prj, .sbx e .dbf.

5.4.4.2 Da Adequação Matricial

A adequação matricial deverá ocorrer para os seus subgrupos, adequando os dados ao sistema de referência SIRGAS 2000. São subgrupos:

- a) Fotografias aéreas Analógicas Digitalizadas;
- b) Fotografias Aéreas Digitais;
- c) Ortofotos e
- d) Imagens de Satélites.

5.4.5 Capítulo 5: Da Compatibilização com a INDE

Este capítulo tem por objetivo regulamentar a geração de dados fundamentais de referência, no âmbito dos dados geoespaciais vetoriais e matriciais, para atingir uma padronização estrutural de dados que viabilizem o seu compartilhamento, a interoperabilidade e a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informação cartográfica.

Estes dados serão definidos como a versão única verdadeira, colocando-o de forma consistente, íntegra e confiável. Para isso, devem seguir as especificações técnicas e normas e padrões da CONCAR e da INDE.

5.4.5.1 Do Levantamento e Análise das feições

As feições são aqui definidas para efeito desta diretriz como sendo os nomes dos *layers* ou camadas representativas dos elementos encontrados nos dados vetoriais em CAD. Estes *layers* representam as geometrias que são pontos, linhas, polígonos e símbolos.

5.4.5.1.1 Quanto ao Levantamento das Feições e Geometrias

Deverão ser relacionadas as feições e suas geometrias encontradas no dado vetorial e registradas em planilha própria desta diretriz apresentando a relação feição x geometria.

A listagem deverá ser realizada relacionando-se a feição com o tipo de geometria encontrada, como exemplo segue a seguir:

- a) Feição: Caminho- Geometria: Linha;
- b) Feição: Torre de alta tensão – Geometria: Ponto;
- c) Feição: Lote habitacional – Geometria: Polígono;
- d) Feição: Edificação – Geometria: Polígono.

Observação: Cada *layer* deve representar uma feição e, se estiver representando mais de uma, separar em *layers* diferentes.

5.4.5.1.2 Quanto à Análise das Feições e Geometrias

Deverão ser identificadas por análise visual cada uma das feições e geometrias listadas na planilha.

5.4.5.2 Quanto ao Enquadramento das Categorias/Classes ET-ADGV

- a) Deverá ser identificada e registrada em planilha própria apresentando a correlação das **Feições** por **Categorias** encontradas com as quatorze categorias determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV
- b) Deverá ser identificada e registrada em planilha própria apresentando a correlação das **Feições** por **Classes** encontradas Classes determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV
- c) Aquelas feições ou camadas que estiverem nomeadas de forma diferente dos padrões das ET mas que se enquadram deverão ser adequadas. Como exemplo:

Feição ou camada encontrada: Bueiro – Não é padrão das ET
Nova nomenclatura: Galeria_Bueiro.

5.4.5.3 Quanto à Criação de novas classes e geometria ET-ADGV

Aquelas feições ou camadas nomeadas de forma diferente das propostas e padronizadas nas ET sem enquadramento deverão ser consideradas como novas. A nova classe criada deverá seguir o seguinte padrão com definição das primitivas geométricas:

- a) Ponto;
- b) Linha
- c) Polígono.

5.4.5.4 Quanto à implementação do banco de dados

Implementar o banco de dados significa ajustar o dado ou o conjunto de dados, seja na produto vetorial ou matricial, de acordo com as ET-ADGV e ET-EDGV e identificando seus atributos.

5.4.5.5 Do preenchimento dos Atributos das classes existentes

Classes existentes são aquelas (feições ou camadas) que seus nomes coincidem com as padronizadas na ET-ADGV ou estão aproximadas. Neste caso o nome deverá permanecer o mesmo ou ser ajustado, ajustando a geometria e relacionando seus **Atributos**. A seguir dois exemplos:

a) Quando tem o mesmo nome

Nome encontrado: **Ciclovia**

Nome ajustado ET-ADGV: **Ciclovia**

Atributos: Geometria aproximada: **Linha**

Administração: **Municipal**

Revestimento: **Asfalto**

Operacional: **SIM**

Situação Física: **Construída**

Tráfego: **Permanente.**

b) Quando tem o nome aproximado

Nome encontrado: **Bueiro**

Nome ajustado ET-ADGV: **Galeria_Bueiro**

Atributos: Geometria aproximada: **Linha**

Material de construção: **Tubos de concerto**

1000mm

Operacional: **Sim**

Situação Física: **Construída.**

5.4.5.6 Do preenchimento dos Atributos das novas classes

Novas Classes são aquelas (feições ou camadas) que seus nomes não existem na padronização da ET-ADGV e não são aproximadas. Neste caso será atribuído um nome, construindo a geometria e relacionando seus Atributos. A seguir um exemplo:

Nome encontrado: **Rua_Pavimentada**

Novo nome (classe): **Via_Arruamento**

Atributos: Geometria aproximada: **Linha dupla paralela**

Tipo de Via_Arruamento: **Pavimentada**

Material pavimentação: **Asfalto**

Operacional: **SIM**

Situação Física: **Em uso**

5.4.5.7 Quanto à Associação do Perfil MGB

O perfil MGB (Metadado Geoespacial Brasileiro), identificação completa do dado ou conjunto de dados, deverá ser realizado no software livre *Geonetwork Open Source*, formulário próprio.

5.4.5.8 Quanto aos dados Fundamentais de Referência

Dados fundamentais de referência é o conjunto de informações referente ao dado ou conjunto de dados tratados neste capítulo e no modelo de aplicação de modo a serem compatibilizados na etapa seguinte que é disponibilização. Para tanto, devem estar assim organizados em pastas digitais:

- a) Levantamento e análise das feições: Planilha Excel
- b) Geometria e objetos conforme ET: Planilha Excel
- c) Base de dados: Mapa em *Shapefile* seguida das extensões .sbn, .shx, .prj, .sbx e .dbf.

5.4.6 Capítulo 6: Da Disponibilização em IDE-M

O objetivo deste capítulo é orientar quanto à disponibilização de dados em IDE- Municipal (IDE-M).

5.4.6.1 Dos Pilares da IDE

Com o objetivo de incluir os municípios como NÓS da INDE, esta metodologia deve manter a base preconizada nas normas já conhecidas, mantendo assim os cinco pilares fundamentais que sustentam a IDE, os quais são: Pessoas, Dados, Instituição, Tecnologia e Normas e Padrões.

5.4.6.2 Quanto as Pessoas

Para atender o Pilar "PESSOAS", deverá ser enfatizado dois fatores importantes para sustentação e manutenção deste Pilar, que são os Provedores e os usuários, apresentados a seguir:

- a) **Provedores:** Poderão ser provedores de dados, a Federação, o Estado, o Município e suas Secretarias, Fundações, as Instituições privadas e Profissionais Liberais, desde que o dado esteja devidamente identificado por um responsável técnico. Os provedores serão responsáveis pelo dado fornecido.

Os dados provenientes dos Provedores, serão considerados "Dados Brutos" e farão parte do Inventário, onde receberão um código, um nome, data e fonte.

- b) **Desenvolvedores:** Poderão ser considerados desenvolvedores todos Profissionais de capacidade comprovada em desenvolvimento de softwares, de geotecnologias, web designer e analistas de sistemas computacionais.

O comitê gestor, terá obrigatoriamente que manter desenvolvedores em sua equipe em números suficientemente dimensionados para atender a demanda do projeto.

- c) **Usuários:** Serão considerados usuários, o Cidadão em geral, Estudantes, Pesquisadores, Indústria, Comércio, Empresas e Profissionais Liberais com atividades afins.

Serão considerados usuários todos aqueles que de uma certa forma utilizarão a informação para uso próprio ou para suas instituições.

5.4.6.3 Quanto aos Dados

Os dados serão considerado como o segundo pilar da IDE, os quais para serem disponibilizados deverão estar tratados conforme Especificações Técnicas - ET (ADGV e EDGV), só assim poderão ser definidos como Dados de Referência e Dados Temáticos.

a) Dados de Referência

Dados de referência devem estar estruturados para download em *shapefile*, *geodatabase* ou GML. A estrutura destes dados devem ser construídas de modo a gerar novos dados;

b) Dados Temáticos

Dados temáticos deverão ter formato de visualização, para tanto a estrutura deverá ser construída em pdf, tiff, pgn, jpg ou outra extensão que permita visualização sem a necessidade de um software específico.

5.4.6.4 Quanto a Instituição (Município)

A instituição será a base para a implantação, manutenção, disseminação e evolução da IDE. Para que seja a base e garanta os objetivos com a implantação da IDE, a instituição (Município) será responsável por criar o comitê gestor formado e representado por um coordenador e equipe técnica. Para facilitar os processos de implantação da gestão de dados geoespaciais preconizada neste modelo, criará políticas públicas e atenderá normas, especificações e criará regras que contemple a instalação de uma IDE, como transformar esta diretriz em resolução.

- a) **Coordenação:** deverá ser designada pela gestão municipal, que por sua vez será encarregada de montar a equipe técnica;
- b) **Política pública institucional:** deverá criar condições e facilitar o acesso a informação dentro de seus estabelecimentos e estabelecer acessos às outras fontes de dados;
- c) **Legislação:** deverá utilizar a legislação existente e criar novas regras, como transformar diretrizes em resoluções, proporcionando legitimidade em tudo o processo.

5.4.6.5 Quanto a Tecnologia

A instituição criará condições de operacionalidade para implantação da IDE-M com implantação de infraestrutura mínima em questões de tecnologia.

Garantirá softwares compatíveis, operacionais e com capacidade mínima para aplicação do modelo bem como para disponibilização dos dados.

Há uma diversidade de geotecnologias disponíveis e em franca evolução, da qual os técnicos da equipe designados por desenvolvedores, deverão a partir do conjunto de dados produzidos nas quatro fases anteriores deste processo, disponibilizar:

- a) **Acesso:** deverá garantir ao acesso de dados de referência e temáticos com segurança, qualidade e confiabilidade para que possa servir em outras operações;
- b) **Serviços:** deverá disponibilizar serviços de pesquisa, visualização, *download* e processamento, que sejam funcionais e que garantam a interoperabilidade entre qualquer dado geográfico e sistemas computacionais;
- c) **Armazenamento:** disponibilizará um conjunto de hardware e servidores com capacidade que garanta a perfeita funcionalidade do sistema em meio WEB.

5.4.6.6 Quanto as Normas e Padrões

A instituição (Município) deverá garantir a manutenção das relações entre o modelo sugerido, as normas e padrões da INDE e a ISO 19.115/2003. Deverá ter como missão incluir o município nos NÓS da INDE, para tanto terá que garantir o intercâmbio, metadados, interoperabilidade e integração dos dados disponibilizados.

- a) **Intercâmbio:** deverá garantir o intercâmbio de dados internamente entre secretarias, departamentos e fundações, assim como externamente com outras instituições e público em geral. Esta

garantia será estabelecida na formação do Dado e também com recursos da tecnologia;

- b) **Metadados:** todos os dados deverão ter seus atributos e características relacionadas em metadados, sendo que estes deverão seguir o modelo ou ser preenchido diretamente no software livre *Geonetwork Open Source*;
- c) **Interoperabilidade:** pelo uso de tecnologias, todos os dados devem ser interoperáveis, de acordo com o e-Ping, de modo que possam interagir na formação de produtos;
- d) **Integração:** garantir que os dados estejam estruturados de modo a integrarem-se, possibilitando as mais variadas análises e conclusões.

5.4.7 Capítulo 7: Disposições complementares

As orientações dispostas ordinariamente como um processo operacional deve ser tratada como política pública devendo transformar-se em resolução municipal.

6 AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo trata de apresentar a avaliação e análise de cada uma das quatro etapas de resultados, com vista a expor as respectivas aquisições e contribuições científicas.

A avaliação significou a comparação entre os resultados alcançados na pesquisa e os resultados desejados descritos nos objetivos específicos da pesquisa.

A análise, a partir da avaliação, identificou os fatores que contribuíram para o desempenho desejado e, a partir daí, propôs ações para a melhoria do desempenho.

6.1. Avaliação e Análise da Caracterização Temporal dos dados Cartográficos e Fotogramétricos de Joinville

6.1.1. Avaliação

O resultado desejado pelo objetivo específico neste item da pesquisa é a Caracterização temporal dos dados cartográficos e fotogramétricos de Joinville, a partir da coleta dos dados existentes que atualmente se encontram em diversas fontes, com vistas na trajetória histórica e retratá-los descrevendo o conteúdo a que se refere.

Visando uma melhor compreensão do volume expressivo de dados encontrados pela pesquisa, fez-se a distinção em **quatro Grupos de dados e conjuntos de Dados**, nos quais são apresentadas as peculiaridades de cada um. Os conjuntos referem-se a bases cartográficas compostas por folhas e por séries de fotografias e ortofotos. Desta forma, identificam e compõem o acervo municipal de Joinville gerado entre o período de 1846 e 2015.

No **1º Grupo** foi apresentado dezesseis dados vetoriais analógicos constituídos por figuras de mapas e mapas que representam parte da história do município e a cultura cartográfica construída desde o início de sua formação.

No **2º Grupo** foi apresentado cinco dados e conjuntos de dados vetoriais digitais constituídos por restituições aerofotogramétricas e mapas temáticos originados a partir destas restituições, que representam a evolução tecnológica com o aprimoramento das técnicas de geoprocessamento a partir de 1989.

Neste grupo se destaca a base cartográfica elaborada em 2007 da área urbana na escala 1: 1.000 e a base cartográfica de todo o território municipal elaborada em 2010, onde a área urbana na escala 1: 5.000 e a área rural nas escalas 1: 5.000 e 1: 10.000. Com a aquisição deste conjunto de dados geoespaciais em escala grande o município de

Joinville obteve a cartografia de sua área urbana e rural sendo o pioneiro no Brasil e por isso recebeu um prêmio pelo reconhecimento. Em abril de 2010, a Sociedade Brasileira de Cartografia concedeu à Prefeitura a Ordem do Mérito Cartográfico, primeira instituição pública a receber a distinção.

No **3º Grupo** foi apresentado oito conjuntos de dados matriciais analógicos constituídos por séries históricas de fotografias aéreas, que representam os registros aéreos demonstrando de forma incontestável a evolução da ocupação desde 1938. Estes dados foram encontrados em diferentes fontes e sem georreferenciamento, fotografias soltas sem mosaico.

No **4º Grupo** foi apresentado três conjuntos de dados matriciais digitais, constituídos por três séries de ortofotos que demonstram os avanços tecnológicos.

Após um extenso período de buscas e com um expressivo volume de dados geoespaciais encontrados em diversas fontes, que abrangem um período entre o início da ocupação do município e a data atual, pode-se afirmar que ficou caracterizado temporalmente o acervo de dados geoespaciais de Joinville.

6.1.2. Análise

A construção do banco de dados da pesquisa, contendo trinta e três dados coletados em um período de 169 anos de história da ocupação do território de Joinville, tiveram dois fatores determinantes: a facilidade ao acesso a esses dados e principalmente a cultura cartográfica do município.

O acesso livre aos dados existentes, mesmo na forma bruta, em forma de figuras, se deu principalmente pela valorização à pesquisa científica, dada pelos profissionais servidores que lidam com dados nas diversas Secretarias e Fundações da Prefeitura Municipal de Joinville e também dos servidores do Arquivo Histórico municipal.

A cultura cartográfica estabelecida ao longo dos anos na aquisição e uso de produtos cartográficos e aerofotogramétricos, favoreceu a produção de dados referentes as especificidades do território municipal ao longo do tempo, facilitando a cobertura do período entre 1846 e 2010.

Para a melhoria do desempenho com vista a construção contínua do banco de dados geoespaciais de Joinville e extração de informações para a tomada de decisões, a pesquisa define ações capazes de recuperar, valorizar e proteger o patrimônio cartográfico de Joinville, podendo ser extensivo a qualquer município brasileiro.

A elaboração de um Inventário de dados geoespaciais temporais, no qual reúne numa só fonte, todos os dados codificados com destaque para as suas principais características, pode ser suportado pela catalogação e respectiva produção de metadados.

Desta forma, apresenta-se como um instrumento eficaz para o planeamento e gestão do território, facilitando a pesquisa e acesso a estes dados, permitindo a avaliação e aplicação para os usuários e provedores em todos os níveis de governo, setor comercial e industrial, setor sem fins lucrativos, universidade e cidadãos em geral.

6.2. Avaliação e Análise da caracterização das ferramentas de planeamento e gestão do território

6.2.1. Avaliação

O resultado desejado pelo objetivo específico neste item da pesquisa é a Caracterização das ferramentas de apoio ao planeamento e a gestão do território da Prefeitura Municipal de Joinville.

Esta caracterização visa reunir informação de forma compreender a relação existente entre as ferramentas de Planeamento e Gestão e os Dados geográficos utilizados.

Os resultados encontrados pela pesquisa mostram a situação-problema que se apresentava na década de 1990 e 2000 na PMJ, onde o cenário era de dificuldades de análises e avaliação dos aspectos que determinavam e interferiam na qualidade de vida do município. Havia pulverização de informações e ações com erros sistemáticos, isoladas, duplicadas, o cadastro imobiliário defasado e orientado somente à tributação, informações voltadas somente para o perímetro urbano e ausência de informações para a gestão pública e para a tomada de decisão.

Destacam também, que diante do cenário desafiador apresentado na situação-problema, a PMJ adotou uma solução significativa a partir do desenvolvimento de ferramentas de planeamento e gestão implantando o Sistema de Gestão Cadastral- SGC em 2007 e o Sistema Municipal de Informação Georreferenciada - SIMGeo em 2009.

O reconhecimento dos problemas e dificuldades que haviam com as trocas internas de dados e informação geoespacial dentro da PMJ, foram solucionados por meio da integração das secretarias e fundações com a implementação destes dois sistemas formatados para uso próprio.

Ressalta-se que além do objetivo proposto por estes sistemas que era de integração interna, também transformaram os modos como os dados geoespaciais transitavam entre as secretarias. Desta forma, gerou

agilidade nas interações e transparência interna com o uso das consultas intranet.

A relação do SGC com os dados é efetiva para a cartografia e ortofoto de 2010 associada ao banco de dados do município. Uma busca por dados históricos neste sistema não é possível pois, os produtos cartográficos disponibilizados são retroativos a 2007.

Neste contexto, destaca-se que o Município de Joinville tem registros do cadastro imobiliário desde 1850 e no entanto, não encontra-se disponibilizado para consulta dentro desta ferramenta de consulta.

Apesar do aprimoramento e atualização do rol de bens imobiliários, aproveitando-se da evolução tecnológica esta ferramenta restringe-se ao uso das atividades internas da prefeitura e faz correlação com demais dados geográficos.

A partir de 2007 o cadastro técnico recebeu a denominação de Cadastro Territorial Multifinalitário– CTM e se constitui o inventário territorial oficial e sistemático deste município. Está embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebeu uma identificação numérica inequívoca.

A relação do SIMGeo com os dados se dá em duas modalidades: SIMGeo em ambiente *Web* com disponibilização de dados e informações geográficas ao público e o SIMGeo + de uso restrito que contempla informações estratégicas e restritas da Prefeitura.

Na primeira modalidade, com a utilização da plataforma ArcGIS, é possível sobrepor camadas de informações de todo o município, podendo adequar o detalhamento da informação ao nível do lote. Assim, o uso desta tecnologia permite a qualquer cidadão ter acesso a informações relevantes referentes a: Divisão Territorial, Planejamento, Patrimônio Histórico Cultural, Turismo, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Assistência Social e Defesa Civil.

Temporalmente os dados disponíveis para *download* abrange restituição com data retroativa a 1989 no sistema de referência SAD69 e as fotografias aéreas a 1938. No entanto, as fotografias de 1938, 1953, 1966, 1972 e 1996 estão disponibilizadas apenas como imagens, sem georreferenciamento enquanto que as fotografias do voo fotogramétrico de 2007 e 2010 estão ortorretificadas no sistema SIRGAS2000.

A segunda modalidade SIMGeo + é de uso exclusivo do prefeito e secretários. Tem o mesmo formato do SIMGeo, porém com informações mais completas e acrescenta dados sobre o planejamento estratégico da prefeitura, além de dados tributários.

6.2.2. Análise

Os dois sistemas utilizam o mesmo banco de dados, o SGC representa a evolução dos dados recentes no entanto, não compartilha com o público em geral e o SIMGeo disponibiliza dados na Internet.

Percebe-se que há dificuldade ao público em geral de uso destes, parte pela tecnologia utilizada na *web* por ter acesso lento em relação as atuais IDE existentes e parte por ter como requisito os conhecimentos específicos para interpretação e manipulação dos dados.

Ainda que o SGC e o SIMGeo corresponda convenientemente a muitas das demandas que em um primeiro momento se podem identificar, a sua abrangência, exclusivamente centrada no interior da instituição e no processamento local dos dados, parece insuficiente para responder a todas as questões.

Especialmente no que se refere ao acesso a bases de dados históricos como fonte de extração de informações relevantes para o planejamento e gestão do território e no acesso a bases de dados externas à prefeitura municipal de Joinville, entre outros aspectos.

Requer-se do SIMGeo, o dado geoespacial útil, confiável e de rápido acesso, uma visão mais completa, integrada e de funcionamento em rede com outras administrações públicas e privadas a nível nacional, regional e local.

Identifica-se a estruturação inadequada das ações para disponibilização e compartilhamento de dados, os quais são disponibilizados no SIMGeo não possuem a compatibilização com as especificações técnicas, com as normas nacionais e internacionais direcionadas a qualidade da informação geoespacial e com os padrões de dados nacional já preconizado pela INDE em 2009.

Nesta direção, a pesquisa permite apresentar ações capazes de tornar o município de Joinville um nó da INDE:

- i) Aquisição para identificação e reconhecimento dos dados para serem utilizados da forma à enquadrar o conjunto de dados dentro de especificações técnicas, normas e padrões de qualidade da informação geoespacial nacional e internacional;
- ii) Adequar os dados geoespaciais temporais para implementação em banco de dados;
- iv) Compatibilizar os dados geoespaciais temporais com a proposta da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE e
- v) Disponibilizar e compartilhar os dados geoespaciais temporais com toda a sociedade.

Diante do exposto, deve-se considerar que a forma como os dados são geridos e acessados, possibilita a integração e modelagem

destes dados para projetar cenários futuros, compreender fenômenos e identificar padrões de ocupação, permitindo ter influência positiva para a tomada de decisão no planejamento e gestão do território.

6.3. Avaliação e Análise das Iniciativas de Infraestrutura de Dados Espaciais

Neste item foram elaboradas duas abordagens uma avaliação e uma análise dos resultados alcançados nos estudos de iniciativas de IDE.

6.3.1. Avaliação

Os resultados desejados pelo objetivo específico neste item da pesquisa é de estudar iniciativas de IDE com propósito de constituir exemplos de práticas que resultaram em casos de sucesso para a implementação de projetos ao nível do desenvolvimento de IDE.

Os resultados da pesquisa, num primeiro momento, apresentou três estudos de Infraestrutura de Dados Espaciais Nacionais - IDE-N que têm em comum a estrutura governativa federal e expôs uma breve descrição do seus respectivos conceitos e objetivos. Pela abrangência, estas iniciativas constituem o "guarda-chuva" para as iniciativas Locais.

A IDE de Portugal, foi criada há 25 anos, por decreto-lei, sendo a primeira IDE desenvolvida na Europa e a primeira a ser disponibilizada na Internet, em 1995. Teve sua evolução influenciada pela OGC, pela norma ISO e pela INSPIRE.

A IDE da Espanha, teve o seu geoportal estabelecido em 2004, quando as autoridades públicas passaram a fornecer a informação geográfica de forma livre e interoperável baseada nos princípios INSPIRE.

A IDE do Brasil, foi instituída por decreto-lei em 2008 visando integrar tecnologias, políticas, monitoramento e padrões ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.

No entanto, encontra-se ainda em fase de implantação, tendo finalizado o 2º Ciclo em 2014 e passou em 2015 para um 3º Ciclo que irá até 2020.

Num segundo momento, apresentou duas Infraestrutura de Dados Espaciais Locais- IDE-L que têm em comum a estrutura governativa municipal e expôs além de uma breve descrição dos seus conceitos e objetivos, uma exposição de como se dá os acessos aos dados e informações geoespaciais e os serviços.

A primeira IDE-L em referência pertence ao município português de Amadora, a qual é um ponto focal do SNIG e atua como um nó local da rede.

Disponibiliza sete conjuntos de serviços de dados geográficos, desenvolvido e operacionalizado por uma equipe técnica especializada composta de três profissionais da área da geografia para tratar as imagens e design dos serviços e apoio aos mapas interativos.

Entre os serviços disponibilizados encontra-se o "Serviço de imagens aéreas", destacando-se a importância das séries históricas com a disponibilização de nove séries sobrepostas entre 1995 e 2012.

Outro serviço relevante disponibilizado é a possibilidade de geração e impressão de plantas com o objetivo de apoiar o licenciamento, a gestão urbanística.

A segunda IDE-L em referência pertence ao município espanhol de Sevilha, que corresponde a um nó da IDE de Andaluzia, uma comunidade autônoma de Espanha. Destaca-se o acesso via geoportal a dados, metadados, serviços e informação geográfica com ênfase na acessibilidade, difusão e interoperabilidade dos dados geográficos e o desenvolvimento da administração integrada.

Possibilita também o conhecimento das ações de meio ambiente e melhorias para o planejamento do território, ao disponibilizar um canal de distribuição e oferece ferramentas para a tomada de decisões.

O Geoportal de Sevilha oferece a possibilidade de usar os serviços Web Map Service (WMS). É possível imprimir Mapa de localização das parcelas que estão disponíveis em 1: 500, 1: 1000 e 1: 2000.

Por meio de consulta aos Metadados é possível ter uma vista prévia ou ir diretamente ao visualizador da IDE e baixar dados ou serviços publicados e ainda usar as ferramentas sugeridas. O Catálogo de Metadados permite localizar dados geográficos compartilhados por diversas organizações públicas e privadas.

A IDE de Sevilha oferece vinte serviços de Dados Abertos que tem como objetivo fornecer o acesso aos dados espaciais gerados pela Administração Municipal para empresas, organizações e todos os cidadãos. Esta aplicação disponibiliza para *download* arquivos no formato GML, KML, KMZ, GeoRSS, SHP para aplicações de GIS, e CSV para tabelas e planilhas. Todos os dados espaciais são baixados para o sistema geográfico de coordenadas global WGS 84.

O aplicativo "Plano de Gestão detalhado" apresenta o Plano Geral de 2006, que exhibe as condições básicas de planejamento em todas as

parcelas ou condições para o seu desenvolvimento. É possível imprimir imagens em escala usando os modelos oferecidos.

O serviço "Voos e ortofotos" disponibiliza os voos e ortofotos desde 1944 até 2008. Porém, no visualizador apresenta as ortofotos a partir de 1.999 a 2.011.

Na barra de ferramentas dispõe de utilitários para pesquisar endereços, calcular rotas pedestres ou de carro, selecionar recursos através da área de influência, altitude ou elevação topográfica do terreno e autorização a consultar os arquivos processados pela Administração urbanismo em uma parcela.

Disponibiliza um *kit* de ferramentas SIG *open source* para permitir análise espacial como, o gvSIG, o uDIG, o Map Window, o Kosmo e o QGIS.

O serviço "Mapas Comparados" é um aplicativo que dispõe de duas telas lado a lado com treze opções idênticas para exibição, onde é possível alternar as opções de modo a efetuar comparações.

6.3.2. Análise

As três iniciativas de IDE-N surgiram com abordagens, escopos e objetivos semelhantes e todas têm como premissa o acesso público às informações e aos dados geográficos.

Os três casos apresentam os mesmos componentes: modelo de dados, metadados, bases de dados geográficos, normas, cooperação e parcerias e tecnologias de suporte. Possuem os mesmos princípios, que visam a melhoria da gestão territorial, a promoção do crescimento econômico e a gestão sustentável dos recursos naturais. Entretanto, diferem na concepção, as duas primeiras sendo de âmbito da comunidade europeia e a terceira de âmbito nacional da América do Sul.

As duas iniciativas de IDE-L tem em comum o objetivo de serem nós das IDE-N, com a diferença de que a IDE Amadora está ligada a rede Nacional, enquanto que a IDE Sevilha constitui-se primeiramente em nó intermediário à nível regional e este pertencente a rede nacional.

Uma diferença encontrada entre as duas infraestruturas de dados espaciais está na disponibilização de informação geográfica via catálogo de metadados encontrado no geportal da IDE Sevilha, serviço não disponibilizado na IDE Amadora.

A IDE Sevilha oferece dados abertos possibilitando aplicação direta em outros planos e projetos pelo formato dos arquivos que oferecem uma gama maior de utilização. Neste quesito a IDE Amadora oferece apenas arquivos para *download* em um único formato, fator que reduz a interatividade com outros sistemas.

As duas IDE oferecem séries históricas de imagens aéreas com sobreposição de datas, entretanto diferem da forma de apresentação, podendo encontrar-se na IDE Sevilha mapas comparados, o que não ocorre na IDE Amadora.

6.4. Avaliação e Análise da Diretriz de Gestão de dados geospaciais temporais

6.4.1. Avaliação

O resultado esperado para o objetivo específico proposto neste item da pesquisa é a proposta de uma diretriz com a finalidade de colocar-se como um roteiro de procedimentos. Busca-se um manual de orientação voltado à elaboração das fases de um modelo que permita coordenar à aquisição, a adequação, a compatibilização e disponibilização de dados Geospaciais temporais em IDE Municipal.

O resultado da pesquisa sugere um rol de observações dispostos em seis capítulos, o qual compõe a Diretriz que irá guiar a implantação de um Modelo de Gestão de dados Geospaciais com o seguinte conteúdo em cada capítulo:

O **Capítulo 1** trata das generalidades como, objetivos, profissionais habilitados e definições de termos utilizados.

O **Capítulo 2** dispõe sobre a elaboração do Inventário de dados que trata da coleta, dos tipos de materiais, das Fontes, das referências, da digitalização e do armazenamento.

O **Capítulo 3** apresenta a Aquisição dos dados regulamenta a aquisição, a identificação, a localização, a forma de classificação e sintetização, o posicionamento cronológico, a análise e catalogação, o armazenamento e a visualização.

O **Capítulo 4** trata da adequação dos dados tanto vetoriais quanto os matriciais. A adequação de que trata este capítulo refere-se ao sistema de referência geodésico, a elaboração de planos de informação nomeados segundo a ET-ADGV.

O **Capítulo 5** contempla regras de compatibilização de dados conforme a INDE, com o objetivo regulamentar a geração de Dados Fundamentais de Referência, no âmbito dos Dados Geospaciais Vetoriais e Matriciais. Trata da análise das feições, do enquadramento nas categorias e criação de novas classes de acordo com a ET-ADGV e ET-EDGV.

O **Capítulo 6** orienta quanto à disponibilização de dados em IDE-Municipal (IDE-M) fundamentada nos cinco pilares: Pessoas, Dados, Instituição, Tecnológico, Normas e Padrões. Desta forma, garantir o

intercâmbio, metadados, interoperabilidade e integração dos dados disponibilizados.

O **Capítulo 7** trata das disposições complementares, as quais estabelecem essas orientações dispostas ordinariamente como um processo operacional seja tratada como política pública devendo transformar-se em resolução municipal.

6.4.2. Análise

O conteúdo apresentado nesta diretriz viabiliza a implementação de um modelo de gestão de dados geoespaciais em qualquer município brasileiro, haja vista exigências, tais como a composição de equipe técnica com profissionais que permita a multidisciplinaridade e o tratamento dispensado aos dados.

Esta diretriz regulamenta a coleta, aquisição e estruturação do dados geoespaciais conforme a norma internacional ISO 19.115/2003 e Especificações Técnicas brasileiras de modo a enquadrar nos requisitos já definidos pela CONCAR.

Além disso, esta diretriz procura garantir a qualidade dos dados e sua disponibilização com orientações acerca das geotecnologias existentes, baseado nos pilares da IDE e com a busca por políticas públicas, estas focadas na continuidade e proteção do processo de gestão de dados geoespaciais.

Um dos fatores que facilitou a elaboração desta diretriz foi o acesso a um volume expressivo de dados do Município de Joinville, embora estivessem na forma bruta, para os quais tiveram que ser previstos procedimentos para aquisição e adequação. Outro fator facilitador foi a existência das especificações técnicas fundamentadas em normas e padrões, as quais conduziram a compatibilização com a INDE.

Contudo, a pesquisa permite recomendar a transformação desta diretriz em Resolução municipal.

7 MODELO DE ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS TEMPORAIS- ME/DGT

O objetivo do ME/DGT é disponibilizar a qualquer município brasileiro uma ferramenta metodológica de reconhecimento, organização, gestão e disponibilização de dados geoespaciais nos moldes da INDE. Procura suprir a necessidade de unir dados históricos, recentes bem como os atuais provenientes da cartografia e dos produtos aerofotogramétricos no âmbito do território municipal.

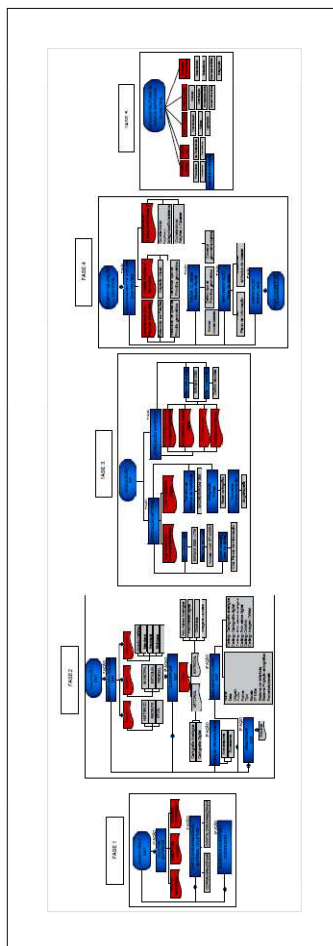
O modelo também supre a carência e orienta os municípios tanto na aquisição como na adequação, compatibilização e disponibilização de seus dados em Infraestrutura de Dados Espaciais- IDE Municipal. Baseado em práticas comuns na gestão de dados em municípios de Portugal, Espanha e Joinville, este modelo considera as especificações, as normas e os padrões de qualidade da informação geográfica internacionais e nacionais, com o fim de promover o intercâmbio e a partilha de dados geoespaciais temporais - DGT via internet no GeoPortal do município.

A implementação do ME/DGT pode subsidiar os municípios a tornarem-se "nós" da INDE e contribuir para a produção de informação útil, confiável, que seja fácil de ser acessada e fácil de ser utilizada para a tomada de decisões no planejamento e na gestão do território municipal.

O MG/DGT é constituído por 5 fases representadas na figura 55, a saber: I) INVENTÁRIO DE DADOS; II) AQUISIÇÃO DE DGT, III) ADEQUAÇÃO DA DGT, IV) COMPATIBILIZAÇÃO DGT, e V) DISPONIBILIZAÇÃO IDE.

As fases estão estruturadas na sequência das ações a serem executadas, podendo assim ser identificado o fluxo do trabalho e a sequência normal que deve ser seguida para elaboração de produtos em cada uma das fases.

Figura 55: Fluxograma do Modelo ME_DGT



7.1 FASE 1: Inventário de dados

O objetivo da FASE 1 é formar um conjunto de dados originais para compor um "Inventário de Dados" no qual contempla dois tipos de dados: os Vetoriais e os Matriciais.

A construção deste Inventário depende de três conjuntos de ações específicas, que estão conectadas as suas respectivas atividades a serem implementadas, na seguinte sequência:

i) Coletar dados (Tipo, âmbito e fonte); ii) Digitalizar/Armazenar os dados coletados; iii) Elaborar Inventário (Classificar em grupos e codificar).

Para a ação **Coletar dados** são consideradas três definições: Tipo de material, Âmbito da fonte e Fontes diversas.

Para o **Tipo** de dado, coletar levantamentos topográficos diversos, planimétrico ou planialtimétrico de qualquer área do município; projetos de loteamentos de qualquer região do município; Projetos de estradas, rodovias ou ruas urbanas; projetos de condomínios residenciais ou industriais; bases cartográficas; mapas temáticos; mapa de planos diretores com zoneamento de uso do solo; mapa político administrativo municipal e mapa de sistema viário e outros produtos do gênero que possam fomentar dados geoespaciais; fotografias aéreas; ortofotos e imagens de satélites.

Para o **Âmbito** das fontes de dados são referenciadas da seguinte forma: a) Federal: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Federal; b) Estadual: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Estadual; c) Municipal: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por órgãos da Administração Municipal; d) Privado: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por instituições privadas como empresas ou Instituições de Ensino e e) Profissionais liberais: quando o dado estiver em domínios e forem cedidos por profissionais liberais da área de engenharia ou arquitetura.

As **Fontes** são referenciadas da seguinte forma: a) Federal/Órgão federal, indicando o setor ou órgão federal; b) Estadual/Órgão estadual, indicando o setor ou órgão estadual; c) Municipal/Setor de obras; d) Municipal/ Setor de Planejamento; e) Municipal/Secretarias, indicando a secretaria; f) Privado/Instituição privada, indicando o nome da instituição e g) Profissionais Liberais/Profissional, indicando o nome do profissional e sua atividade.

Para a ação **Digitalizar/Armazenar** o dado coletado, procede-se para aqueles formato digital apenas copiando no mesmo formato para

em seguida armazenar, E, os dados coletado no formato analógico (impresso) procede-se a digitalização no formato de operação para em seguida armazenar.

Para a ação **Inventário Codificado**, elabora-se uma planilha apropriada, onde deve constar o código, a nomenclatura e três atributos, a data de elaboração, a origem e a fonte. Para tanto, o dado coletado precisa ser classificado e codificado para futura identificação, como segue: Os dados coletados deverão ser classificados em Vetorial e Matricial. Aos Vetoriais enquadram-se os mapas e aos Matriciais as imagens. O dado Vetorial classifica-se entre o analógico e digital. O dado Matricial classifica-se em: a) Fotografia aérea analógica; b) Fotografia aérea digital; c) Ortofoto analógica; d) Ortofoto digital e e) Imagem orbital.

Para codificar de modo que sirva de identificador no processo de transformação do dado coletado, procede-se a colocação de três letras maiúsculas de acordo com o grupo, seguido de um número sequencial. Todo código iniciará pela letra “I” identificando ser um Inventário.

Para o **Grupo Vetorial**, o dado analógico recebe o código: **ICA000**–Inventário Cartográfico Analógico e o dado digital recebe o código: **ICD000**–Inventário Cartográfico Digital.

Para o **Grupo Matricial**, a Fotografia aérea analógica recebe o código: **IFA000**–Inventário Fotográfico Analógico; a Fotografia aérea digital recebe o código: **IFD000**–Inventário Fotográfico Digital; a Ortofoto analógica recebe o código: **IOA000**–Inventário Ortofoto Analógica; a Ortofoto digital recebe o código: **IOD000**–Inventário Ortofoto Digital e a Imagem orbital recebe o código: **IIO000**–Inventário Imagem Orbital.

7.2 FASE 2- Aquisição de dados

O objetivo desta fase é tratar dos devidos enquadramentos, reconhecimentos e apropriação de cada um dos dados que compõe o Inventário Dados.

A partir do Entrada de cada um dos dados individualmente segue-se com a execução das seguintes ações para cada dado: i) Enquadrar dado; ii) Identificar/Localizar dado; iii) Classificar dado; iv) Posicionar cronologicamente o dado; v) Analisar/Catalogar Dado e vi) Armazenar Dado.

Na ação **Enquadrar dado**, procede-se o enquadramento dos dados ou conjunto de dados coletados conforme a sua forma de aquisição: a) **Aquisição direta** quando o material estiver dentro dos domínios da Prefeitura municipal ou b) **Aquisição indireta** quando o

dados for solicitado em órgãos públicos estaduais ou federais, em universidades ou mesmo em escritórios de engenheiros, arquitetos ou empresas prestadoras de serviços que produzem qualquer um dos dados acima definidos.

Na ação **Identificar/Localizar**, é necessário enquadrar o dado em um dos Grupos, se é um dado Vetorial ou se é um dado Matricial.

Para um dado Vetorial, identificar se é um Mapa Analógico ou um Mapa Digital. Se for um dado Matricial, identificar se é uma Fotografia aérea, uma Ortofoto ou uma Imagem orbital.

Para localizar informar o tipo de acervo, a fonte e o arquivo onde foi adquirido o dado.

No que se refere ao acervo reconhecer se o dado é Histórico (acima de cinco anos), se é Recente (entre um e cinco anos) ou se é Atual (menos de um ano).

No que se refere a Fonte reconhecer se é Federal, Estadual, Municipal, Privada ou se é Profissional Liberal.

No que se refere ao Arquivo identificar a localização, Museu, Mapotecas, Secretarias ou outros.

Para a ação **Classificar material**, realiza-se a classificação do material em grupos e subgrupos.

Para o Grupo Vetorial separar os dados em dois Subgrupos: Cartografia Analógica e Cartografia Digital.

Para o Grupo Matricial separar os dados em quatro Subgrupos: Fotografias aéreas Analógicas Digitalizadas; Fotografias Aéreas Digitais e Ortofotos.

Para a ação **Posicionar cronologicamente** o dado alvo, indica-se o posicionamento no tempo, apontando material de igual função em dadas anteriores e posteriores. Indicar também o nome do material (Dado), a data de elaboração, o formato (digital ou analógico) e o código atribuído no inventário, conforme capítulo 2 desta diretriz.

Para a ação **Analisar/Catalogar**, faz-se uma "análise de conteúdo" para cada item do Inventário constituída por uma descrição básica do dado, pela elaboração do catálogo da cartografia e do catálogo dos produtos aerofotogramétricos. Proceder-se a análise do dado seguindo os itens elencados a seguir, formando o Catálogo do Inventário:

a) Data: data da produção do dado; b) Origem: Produtor do material; c) Fonte: Âmbito/Órgão; d) Forma de elaboração: Levantamento topográfico, cartografia, restituição, foto aérea, ortofoto; e) Tipo: Cadastral, Temático; f) Escala; g) Número de

folhas; h) Sistema de referência: Córrego Alegre, SAD69 ou SIRGAS2000; i) Sistema de projeção cartográfica e j) Orientação.

Para a ação **Armazenar/Visualizar**, procede-se a digitalização dos dados analógicos de modo que possam ser arquivados como dados digitais e em seguida faz-se uma Lista do rol de dados organizados contendo informações básicas sobre os dados nos dois grupos constituídos anteriormente.

7.3 FASE 3- Adequação de dados

O objetivo desta fase é adequar os dados que passaram pela etapa anterior de modo a se tornarem dados geoespaciais, ou seja, dados em formato digital, no Sistema de Referência vigente e projeção cartográfica adequado, estando assim prontos para serem implementados em SIG.

Para a **Adequação Vetorial** são necessárias ações distintas para os dois subgrupos obedecendo às características de cada um, sendo analógico ou digital, a partir de seus respectivos procedimentos descritos a seguir:

Para a **Cartografia analógica** referente as cartas, plantas e aos mapas históricos, que se encontram no formato "figura digital" são necessários procedimentos de Georreferenciamento para o Sistema de Referência SIRGAS2000.

Na sequência faz-se a Vetorização em CAD do conteúdo cartográfico para que se tornem feições e adquiram um formato digital compatível com os softwares utilizados nos processos. Os *layers* nesta fase, recebem o nome da feição original.

Para a **Cartografia digital** é necessário transformar para o sistema de referência quando estiver em sistemas diferentes.

Para os itens referente aos Conjunto de Dados- CD antigos e recentes como por exemplo, as bases cartográficas em escala grande (1:10.000; 1: 5.000; 1:2.000), normalmente se encontram no Sistema de Referência SAD 69 ou outro anterior, haja vista a data em que foram confeccionadas. Estes devem ser transformados para o Sistema de Referência SIRGAS 2000. Para tanto, pode-se utilizar o Software PROGRID/IBGE. Geralmente, estes são compostos por uma série de folhas elaboradas em CAD que possuem a extensão de seus arquivos digitais (.dwg ou dgn).

Para este grupo realiza-se a ação Integração de Cartas (folhas) contemplando todas as folhas da série cartográfica do CDG, de modo a reunir todos os *layers* que normalmente estão num sistema CAD, para

que isso seja possível deve-se adicionar em um único arquivo CAD todas as folhas formando a Carta Completa.

Para a **Adequação Matricial** são necessárias duas ações: Georreferenciar e Criar os mosaicos.

Para as **Fotografias aéreas analógicas** digitalizadas, faz-se o georreferenciamento e em seguida procede-se a elaboração do mosaico a partir de recortes com limites de município, área urbana, área rural e de bairros.

Para as fotografias aéreas digitais, ortofotos e imagens de satélite, caso não estejam em SIRGAS2000 é necessário os mesmos procedimentos efetuado para as fotografias aéreas analógicas. Todos estes procedimentos estão sintetizados no fluxograma da fase 3.

7.4 FASE 4 - Compatibilização de dados

O objetivo desta fase é gerar Dados Fundamentais de Referência, atendendo as recomendações da INDE.

Para tanto, é necessário proceder a padronização estrutural destes dados realizando as seguintes ações: i) Levantamento das Feições e das Geometrias; ii) Análise das Feições e das Geometrias; iii) Enquadramento Categorias/Classes ET; iv) Criar Classes; v) Implementação em Base de Dados e vi) Associar Metadados.

Para o **Levantamento das Feições e das Geometrias**, a partir da Carta Completa elaborada na fase anterior, relacionar e registrar em planilha conforme anexo 2, própria para as feições e suas geometrias encontradas no dado vetorial.

A listagem deverá ser realizada relacionando-se a feição com o tipo de geometria encontrada, como exemplo segue a seguir:

- e) Feição: Caminho- Geometria: Linha;
- f) Feição: Torre de alta tensão – Geometria: Ponto;
- g) Feição: Lote habitacional – Geometria: Polígono;
- h) Feição: Edificação – Geometria: Polígono.

Observação: Cada *layer* deve representar uma feição e, se estiver representando mais de uma, separar em *layers* diferentes.

Para a **Análise das Feições** e das Geometrias realiza-se a análise visual para identificar o tipo de primitiva geométrica encontra na Carta Completa.

Para o **Enquadramento das Categorias/Classes da ET**, deve-se acrescentar uma outra coluna com o conjunto da INDE com campos a serem preenchidos com a "Categoria" em que cada uma das feições se enquadram, o "Subsistema" quando existente e a "Classe" anexo 3, a

qual que num primeiro momento mais de uma pode ser vista como potencial.

No primeiro passo identifica-se e registra-se a correlação das **Feições** por **Categorias** encontradas com as quatorze categorias determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV.

O segundo passo, identificar e registrar a correlação das **Feições** por **Classes** encontradas e determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV.

No terceiro momento, identificar e registrar as Feições que estiverem nomeadas de forma diferente dos padrões das ET, mas aquelas que se enquadrarem deverão ser adequadas.

Para a ação **Criar Classes e Geometria ET-ADGV**, a partir das feições ou camadas nomeadas de forma diferente das propostas e padronizadas nas ET sem enquadramento, são consideradas como novas devendo ser construídas considerando a escala e o padrão com definição das primitivas geométricas: Ponto; Linha e Polígono. Neste terceiro passo, é acrescentado à planilha, as colunas referente às novas classes e sua geometria primitiva, anexo 4.

Para **Implementar em banco de dados SIG**, a partir da adição no software são criados os Planos básicos de Informação para cada feição, por meio de exportação de CAD para SHAPEFILE, assim adquirir as extensões: .sbn, .shx, .prj, .sbx e .dbf.

Em seguida ajusta-se o dado geoespacial de acordo com as ET-ADGV e ET-EDGV e identifica-se os seus atributos.

Para o preenchimento dos Atributos das classes existentes, considera-se que as Classes existentes são aquelas (feições ou camadas) que seus nomes coincidem com as padronizadas na ET-ADGV ou estão aproximadas. Neste caso o nome deverá permanecer o mesmo ou ser ajustado, adequando a geometria e relacionando seus **Atributos**. No preenchimento dos Atributos das novas classes, atribui-se um nome, constrói-se a geometria e relaciona-se seus Atributos.

Para a **Associação do Perfil MGB**, o qual tem como objetivo abranger as informações do conjunto dos dados, de manutenção destes, de representação espacial, do sistema de referência, de conteúdo e do distribuidor, é necessário preencher o formulário no software livre *Geonetwork Open Source*.

O *Geonetwork* disponibiliza modelos (*templates*) para edição de metadados. Dentre os modelos disponíveis existem dois que atendem às especificações da INDE, o "Perfil MGB sumarizado" e o Perfil MGB completo".

Em caso de dispor de informações detalhadas acerca dos dados usa-se o Perfil MGB completo, para preenchimento dos metadados. Em caso de não dispor de informações detalhadas usa-se o Perfil MGB sumarizado.

Por fim, organiza-se os Dados Fundamentais de Referência obtidos nesta fase em pastas digitais:

- a) Levantamento e análise das feições: Planilha Excel – Anexo A
- b) Geometria e objetos conforme ET: Matriz Excel – Anexo B
- c) Base de dados: Mapa em Shapfile seguida das extensões .sbn, .shx, .prj, .sbx e .dbf.

7.5 FASE 5- Disponibilização de dados geoespaciais temporais

O objetivo desta fase é disponibilizar dados geoespaciais temporais municipais associados ao Perfil de Metadados Geoespacial Brasileiro- Perfil MGB na Infraestrutura de Dados Espaciais Municipal-IDE Municipal, constituindo o município um nó da INDE.

Além destes dados e metadados a IDE-M disponibiliza Serviços de dados ordenados e estruturados por normas, regras e quadro regulamentar conforme a INDE.

Nesta direção representa um sistema distribuído complexo que requer a cooperação de muitos atores, tanto na sua produção e utilização, quanto na sua manutenção, onde cada um tem um papel fundamental no funcionamento do sistema. Assim, uma colaboração que se reflete na oferta de órgãos de gestão coletiva, o cumprimento de normas é necessário.

Considerando que os pilares que sustentam são: Pessoas, Dados, Instituição, Tecnologia e Normas e Padrões.

7.5.1. Pilar 1: Pessoas

Dentro do complexo sistema da IDE, deve-se dispor de três grupos de entidades participantes: provedores, desenvolvedores e usuários.

a) Provedores:

Federal, Estadual, Municipal, Empresas privadas, Profissionais liberais.

b) Desenvolvedores:

Profissionais responsáveis pela implementação de ferramentas de computador para interagir com os serviços. Analistas de sistema.

c) Usuários:

Cidadão, Estudantes, Pesquisadores, Governos, Empresas, Profissionais liberais, Comércio e Indústria.

7.5.2. Pilar 2: Dados (IG)

a) Dados de Referência: são os que podem gerar novos dados e se apresentam em arquivos digitais prontos para *download*. Podem estar em shapefile, geodatabase ou GML.

b) Dados Temáticos são dados para visualização e se apresentam em arquivos digitais prontos para download. Podem estar em .pdf, tiff, pgn.

7.5.3. Pilar 3: Instituição

A instituição terá nesta proposta metodológica importante participação para implantação, pois passará primeiro pelo entendimento e aceitação de todos os envolvidos. Pela força de uma liderança, pela vontade política da gestão e por normas resoluções que assegurem a legitimidade do processo, nomeação e credibilidade da equipe trabalho.

Desta forma, pode-se considerar a instituição baseada em seus próprios pilares que são:

- a) Coordenação e equipe de trabalho;
- b) Política institucional;
- c) Legislação que assegure a legitimidade do processo.

7.5.4. Pilar 4: Tecnologia

A tecnologia aqui proposta transcende entre os softwares livres, os que necessitam de investimentos, os hardwares, os servidores e todo conjunto de necessidades básicas indispensáveis ao funcionamento de um sistema computacional de média e grande capacidade.

Há uma diversidade de geotecnologias disponíveis e em franca evolução, da qual os técnicos da equipe designados por desenvolvedores, deverão a partir do conjunto de dados desenvolvidos nas quatro fases anteriores deste processo, disponibilizar:

- a. Acesso para dados de referência e temáticos;
- b. Serviços: Pesquisa, visualização, download, processamento e acesso.
- c. Armazenamento;
- d. Desenvolvimento de sistemas;

Serviços: são funcionalidades acessíveis através de tecnologias telemáticas interoperáveis que um IDE oferece aos usuários interagir com dados geográficos. Esses recursos são organizados em cinco tipos

de serviços: Pesquisa, visualização, download, processamento e acesso. Os serviços padrão geográfico mais comuns são:

a) **WMS** (Mapeamento de serviços): A informação é apresentada como imagens compostas de uma ou mais camadas e gerados a partir de vetor ou informação espacial *raster*.

b) **WFS** (Serviços de Objetos): Fornece informações sobre camadas de dados em que se compõe de objetos de vetor. O acesso é através do formato GML.

c) **WCS** (web coverage service): Em complementação ao serviço WFS, é utilizado para obtenção da semântica dos dados geoespaciais. A publicação e a busca por informações descritivas (metadados) são suportadas pelo padrão Web Catalogue Service (CSW), que provê recursos para o uso de catálogos de armazenamento de metadados (OGC, 2008).

7.5.5. Pilar 5: Normas e Padrões

Este pilar está calcado em manter as relações entre o modelo sugerido com as normas e padrões INDE e ISO 19.115/2003, visando incluir o município nos NÓS da INDE. Para assegurar a padronização na aquisição, estruturação e disponibilização que garantirão a integração entre municípios, estados e federação, deve-se garantir com o modelo:

Intercâmbio entre todas as instituições com compartilhamento de dados padronizados de acordo com cada escala de trabalho encontrada nos dados levantados e utilizados para a gestão geoespacial. Metadados elaborados de acordo com o disponibilizado no software livre Geonetwork Open Source.

7.6 Aplicação do Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais

Para testar a eficiência e eficácia do Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais- ME/DGT proposto nesta pesquisa, foram utilizados dados do município de Joinville.

Este modelo é constituído por 5 fases que indicam o percurso que, cada um dos itens que compõe o acervo municipal, deve seguir rumo a disponibilização e compartilhamento em Infraestrutura de Dados Espaciais municipal.

Na aplicação do ME/DGT a fase 1 contempla todos os itens levantados pela pesquisa na 1ª etapa de resultados no capítulo 5 que tratou da "Caracterização Temporal dos Dados Cartográficos e Fotogramétricos de Joinville".

Para as fases de 2 a 5 são implementados os procedimentos metodológicos para um único item.

Nesta aplicação do MEG/DGT embora a fase 1 contemple todos os itens levantados pela pesquisa na 1ª etapa de resultados no capítulo 5: "Caracterização temporal dos dados cartográficos e fotogramétricos de Joinville", nas fases de 2 a 5 serão somente implementados os procedimentos metodológicos para um único item.

O item escolhido para ser testado nas fases seguintes é um Conjunto de Dados Geoespaciais- CDG pertencente ao Tipo DGT Vetorial- Cartografia Digital: a **Base Cartográfica da Área Urbana de Joinville de 2010**. Justifica-se a escolha deste item pelo seu elevado valor de conteúdo e pela orientação do Plano de Ação da INDE para dar prioridades aos dados mais atualizados.

7.6.1. Aplicação da FASE 1-Inventário de dados de Joinville

Para formar o "Inventário de Dados" contemplando dois tipos de dados: os Vetoriais e os Matriciais, foram realizadas além dos três conjuntos de ações específicas, o preenchimento da ficha apresentada na ANEXO 1, que correspondente somente ao item escolhido citado acima.

Na ação **Coletar dados** foram encontrados nove **tipos** de dados que são: i) Levantamentos topográficos diversos, planimétrico e planialtimétrico; ii) Bases cartográficas; iii) Mapas temáticos; iv) Mapa de Planos diretores com plano de zoneamento; v) Mapa político administrativo municipal e vi) Mapa de sistema viário; vii) Fotografias aéreas; viii) Ortofotos e ix) Imagens de satélites.

Parte destes dados foram encontrados no âmbito Estadual/SEPLAN/SC, no Municipal/ Secretaria de Administração e Planejamento e na Fundação IPPUJ.

Os dados que foram encontrados em meio digital foram apenas copiados e os dados analógicos foram digitalizados e armazenados em arquivos digitais.

Foi elaborado um Quadro denominado "**Inventário de dados**", Quadro 7, contendo cinquenta e três dados com suas respectivas nomenclatura, a data de elaboração, a origem e a fonte. Cada um dos dados foram classificados e codificados como vetorial ou matricial. Os mapas encontrados se enquadraram nos vetoriais e as imagens encontradas nos matriciais. A cartografia analógica e cartografia digital encontradas foram classificadas com dados vetoriais. As fotografias aéreas analógicas; As ortofotos digitais foram classificadas como dado Matricial.

Para identificar no processo de transformação dos dados coletados, estes foram codificados e receberam três letras maiúsculas de acordo com o grupo, seguido de um número sequencial. Todo código inicia pela letra "I" identificando ser um Inventário.

Para o **Grupo Vetorial**, o dado analógico recebeu o código: **ICA001** a **ICA0022**–Inventário Cartográfico Analógico e o dado digital recebeu o código: **ICD001a** **ICA021**–Inventário Cartográfico Digital.

Para o **Grupo Matricial**, a Fotografia aérea analógica recebeu o código: **IFA001** a **IFA007**–Inventário Fotográfico Analógico; a Ortofoto digital recebeu o código: **IOD001** a **IOD003**-Inventário Ortofoto Digital e a Imagem orbital recebeu o código: **IIO001** a **IIO003** -Inventário Imagem Orbital.

No quadro apresentado a seguir consta um destaque na cor vermelha para o item escolhido para ser testado nas fases seguintes.

Quadro 7: Inventário de Dados

INVENTÁRIO DE DADOS DE JOINVILLE				
DADO VETORIAL				
Cartografia Analógica				
Código	Nome do mapa	Data	Origem	Fonte
ICA001	Demarcação Dote da Princesa	1846	Governo Imperial do Brasil	Arquivo Histórico Nacional
ICA002	Primeiro Cadastro da Colônia	1850	Companhia Colonizadora de Hamburgo	Arquivo Histórico Nacional

ICA003	Demarcação de propriedades da Colônia Dona Francisca	1860	Companhia Colonizadora de Hamburgo	Biblioteca Nacional
ICA004	Mapa da Colônia	1868	Companhia Colonizadora de Hamburgo	Arquivo Histórico de Joinville
ICA005	Planta da Cidade	1924	Prefeitura Municipal de Joinville	Arquivo Histórico de Joinville
ICA006	Mapa decreto N° 311	1938	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA007	Planta da Cidade de Joinville	1942	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA008	Planta Cadastral	1946	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA009	Planta da Cidade de Joinville	1949	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA010	Planta da Cidade de Joinville	1951	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA011	Planta da Cidade de Joinville	1953	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA012	Planta da Cidade de Joinville	1958	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA013	Mapa do Município	1962	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA014	Mapa do Município	1964	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA015	Conjunto de Mapas do Plano Básico de Urbanismo- PBU	1965	Sociedade SERETE de Estudos e Projetos Ltda	PBU
ICA016	Base Cartográfica	1972	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA017	Conjunto de mapas do Plano Diretor de Urbanismo-	1973	Sociedade SERETE de Estudos e Projetos Ltda	Mapoteca IPPUJ

ICA018	Mapa Delimitação perímetro urbano, suburbano e principais vias	1975	Sociedade SERETE de Estudos e Projetos Ltda	PDDI
ICA019	Planta da Cidade	1977	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA020	Conjunto Mapas do Plano de Estruturação Urbana-PEU	1987	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA021	Mapa do Sistema Rodoviário Municipal	1987	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICA022	Planta da Cidade-Zoneamentos	1995	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
Cartografia Digital				
Código	Nome do mapa	Data	Origem	Fonte
ICD001	Base Cartográfica do Perímetro Urbano	1989	Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.	Mapoteca IPPUJ
ICD002	Mapa Planejamento territorial Urbano e Regional	1991	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD003	Mapa da Lei de Uso e Ocupação do Solo -Lei Comp. nº 27	1996	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD004	Mapa de Estruturação Territorial e Integração Regional	2006	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD005	Base Cartográfica Perímetro Urbano	2007	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo
ICD006	Mapa do Sistema Integrado de Transporte Coletivo	2007	Prefeitura Municipal de Joinville	SIMGeo
ICD007	Base Cartográfica Área Urbana	2010	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo
ICD008	Base Cartográfica Área Rural	2010	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo

ICD009	Mapa do Macrozoneamento Rural	2010	LEI COMPLEMENTAR Nº 318, de 11 de outubro de 2010	Mapoteca IPPUJ
ICD010	Mapa do Macrozoneamento Urbano	2010	LEI COMPLEMENTAR Nº 318, de 11 de outubro de 2010	Mapoteca IPPUJ
ICD011	Mapa da Requalificação da Área Central	2010	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD012	Mapa dos Bairros e População	2012	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD013	Mapa das Áreas de Abrangência Subprefeituras	2013	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD014	Mapa dos Bairros e Regiões	2013	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD015	Mapa dos Equipamentos Públicos	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD016	Mapa Urbano	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD017	Mapa Urbano/Bairros	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD018	Mapa da Lei de Ordenamento Territorial	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD019	Mapa do Uso e Ocupação do Solo	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD020	Mapa da Evolução da malha viária	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ
ICD021	Mapa do Dia mundial sem carro	2014	Prefeitura Municipal de Joinville	Mapoteca IPPUJ

DGT MATRICIAL

Fotografias Analógicas

Código	Nome	Data	Origem	Fonte
--------	------	------	--------	-------

IFA001	Fotografias Voo de 1938	1938	Marinha Norte Americana	SIMGeo
IFA002	Fotografias Voo 1953	1953	Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A	SIMGeo
IFA003	Fotografias Voo 1957	1957	Estado de Santa Catarina	SIMGeo
IFA004	Fotografias Voo 1966	1966		SIMGeo
IFA005	Fotografias Voo 1972	1972	VASP Levantamentos Aerofotogramétricos S.A	SIMGeo
IFA006	Fotografias Voo 1989	1989	Esteio Engenharia e Aerolevantamento S.A.	SIMGeo
IFA007	Fotografias Voo 1996	1996	1ª Divisão Levantamento-Exército Brasileiro	SIMGeo
Ortofotos				
Código	Nome	Data	Origem	Fonte
IOF001	Ortofotos Área Urbana	2007	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo
IOF002	Ortofotos Área Urbana	2010	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo
IOF003	Ortofotos Área Rural	2010	Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento	SIMGeo

A seguir são apresentadas as aplicações para cada uma das fases do Modelo ME_DGT, para tanto são utilizadas Fichas de Entrada em cada uma das fases, de modo a simular a entrada do dado.

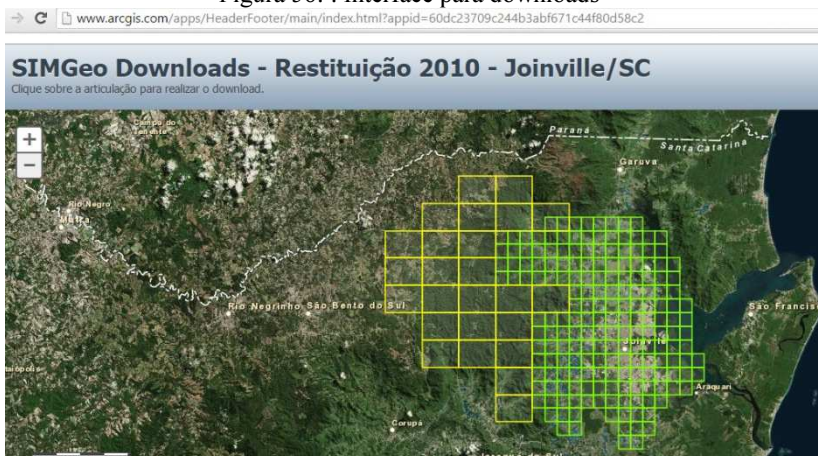
Para a simulação do modelo foi sacado do Inventário apresentado, o dado que possui o código ICD007, o qual será alvo de ações em todas as fases da aplicação do modelo.

7.6.2. Aplicação da FASE 2- Aquisição de Dado

Para enquadramento, reconhecimento e apropriação do ICD007, foram realizadas além de ações específicas, o preenchimento da ficha apresentada na ANEXO 2.

Na ação **Enquadrar dados**, o item ICD007 foi enquadrado como Aquisição direta por estar disponível para *download* no SIMGeo/PMJ, figura 56.

Figura 56: : Interface para downloads



Fonte: SIMGeo/PMJ.

Foram baixadas cento e noventa e três Cartas referentes à Área Urbana, na escala 1: 5.000, no formato vetorial CAD com a extensão .dwg.

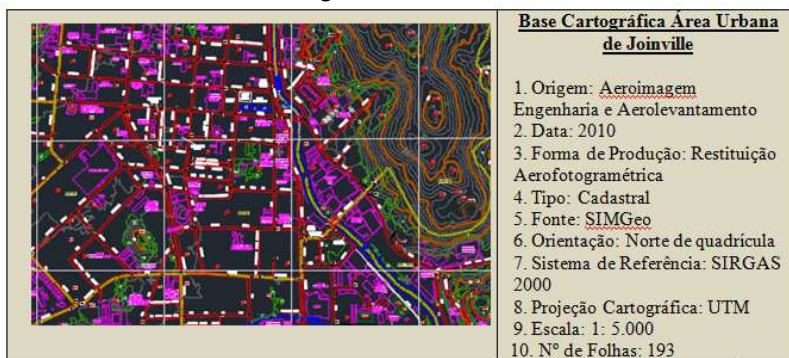
Na ação **Identificar/Localizar**, o item ICD007 foi enquadrado no Grupo vetorial digital.

Este dado pertence ao acervo "Recente" pois tem cinco anos. A Fonte é "Municipal" pertencente a "Secretaria de Administração e Planejamento/SIMGeo". E este dado foi enquadrado no Grupo "vetorial/Cartografia digital".

Antes desse dado foi elaborado em 2007 uma Restituição Fotogramétrica na escala 1: 1.000 que constitui a base cartográfica da área urbana de Joinville em meio digital que se apresenta no Inventário com o Cód. ICD005.

Para a ação **Analisar/Catalogar**, por meio de inspeção visual do dado alvo, foi executada a "análise de conteúdo" a partir de uma descrição básica do dado, constituindo assim um item do Catálogo de dados cartográficos digitais, figura 57.

Figura 57: Item alvo



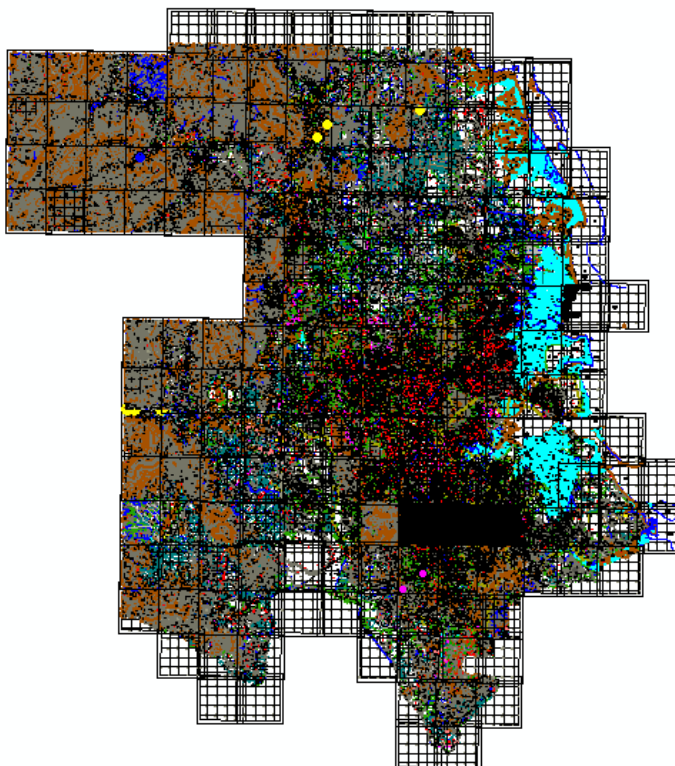
Para a ação **Armazenar/Visualizar**, procedeu-se o armazenamento dos dados digitais a partir da criação de pastas no computador, conforme esquema de pastas demonstrado na ANEXO 3.

7.6.3. Aplicação da FASE 3- Adequação do Dado

O dado ICD007 é considerado pela INDE um Conjunto de Dados Espaciais- CDG, o qual é constituído por uma série cartográfica articulada em cento e noventa e três folhas que foram elaboradas em CAD e possuem a extensão .dwg.

Para a **Adequação Vetorial** do ICD007 para ser implementado em software de banco de dados Geográficos foi realizada a Integração de modo a contemplar todas as folhas da série cartográfica em um único arquivo CAD formando a Carta Completa, figura 58.

Figura 58 : Carta Completa com 193 folhas em CAD.



7.6.4. Aplicação da FASE 4- Compatibilização de dados

Para gerar Dados Fundamentais de Referência, atendendo as recomendações da INDE, foi necessário proceder a padronização estrutural do ICD007 e realizou-se as seguintes ações:

Para o **Levantamento das feições e das geometrias**, a partir da Carta Completa elaborada na fase anterior, foi criada uma planilha contendo uma coluna de feições indicadas por número do *layer* e outra coluna com o Tipo de primitiva geométrica contendo ponto, linha, polígono e símbolo. Em seguida foram relacionadas as feições com o tipo de geometria encontrada e fez-se o registro no ANEXO 4a e 4b.

Para a **Análise das Feições** e das Geometrias realizou-se a inspeção visual na Carta Completa para identificar o tipo de primitiva geométrica encontrada para cada um dos setenta e três *layers*. Entretanto, verificou-se que em vinte e um *layers* não constavam feições espacializadas ou tratava-se de texto. Resultando cinquenta e dois *layers* contendo feições. Deste montante, três *layers* são pontos, trinta e seis *layers* são linhas, doze *layers* são polígonos e oito *layers* são símbolos e/ou círculos. Entretanto, destes sete *layers* contêm mais de uma geometria.

Para o **Enquadramento das Categorias/Classes da ET**, foi acrescentada uma outra coluna com a Coleção da INDE com campos a serem preenchidos com a "Categoria" em que cada uma das feições se enquadram, o "Subsistema" quando existente e a "Classe", que a princípio mais de uma pode ser vista como potencial.

No primeiro passo identificou-se e registrou-se a correlação das **Feições** por **Categorias** encontradas com as quatorze categorias determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV.

O segundo passo, identificou-se e registrou-se a correlação das **Feições** por **Classes** encontradas e determinadas nas especificações técnicas ET-ADGV e ET-EDGV.

No terceiro passo, identificou-se e registrou-se os *layers* que estavam nomeados de forma diferente dos padrões das ET, por exemplo o *layer* nº 36 denominado "POSTÃO" foi enquadrado na Categoria "Energia e Comunicações" e na Classe "Torre de energia".

No quarto passo, identificou-se e registrou-se dez *layers* denominados "Não consta" uma classe pelo fato de serem levantadas na escala 1: 5.000 e não foram ainda criadas pela ET EDGV até o momento.

No quinto passo, identificou-se e registrou-se que quinze *layers* possuem tipos de geometria diferentes do que está designado pela ET EDGV, devendo serem convertidos.

A partir da constatação de que dez *layers* com feições levantadas não foram enquadrados por causa da inexistência de classes, foram efetuados procedimentos para a ação **Criar Classes, Geometria e identificação de Atributos das classes**.

Devido à ausência de padronização das convenções cartográficas para o mapeamento em escalas grandes, utilizou-se como base as simbologias propostas para o mapeamento sistemático brasileiro, descritas na ET-EDGV E ET-ADGV. Nesta direção, foram feitas as adaptações necessárias para representar todas as feições contempladas na escala 1: 5.000.

Para tanto, as classes foram criadas a partir da inspeção visual das feições levantadas com linhas duplas e foram escolhidos somente os *layers* referentes a Categoria Sistema de Transporte do Subsistema Rodoviário.

Para os cinco *layers*/feições: "VIA_EM_CONSTRUÇÃO_PROJETADA"; "VIA_NÃO_PAVIMENTADA"; "VIA_PAVIMENTADA_C_MEIO_FIO"; "VIA_NÃO_PAVIMENTADA_S_MEIO_FIO" e "VIA_PAVIMENTADA", foram criadas duas classes: "Vias" e "Eixo_Vias".

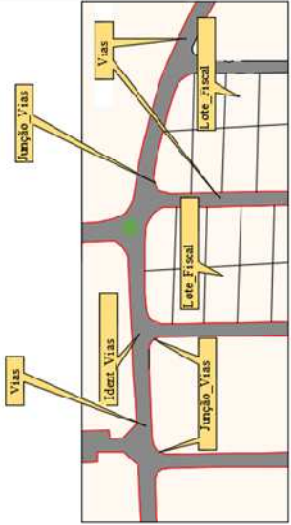
Para a classe "Vias", figura 59, identificou-se e atribuiu-se a **Finalidade** desta classe que representa vias urbanas em geral.

Determinou-se como **Regra Geral** que esta classe deve agregar as geometrias de outras classes de objetos tipo ponto, linha dupla ou polígono; que um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Junção_Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal e que os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador.

Identificou-se como **Atributos**, onde a Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; o Tipo Vias = "Via em Construção Projetada", ou "Via não Pavimentada", ou "Via Pavimentada com Meio Fio" ou "Via não Pavimentada sem Meio Fio", ou "Via Pavimentada"; o Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; a Situação Física = "Desconhecida" ou "Abandonada" ou "Destruída" ou "Em Construção"; o Mat. Pavimentação = "Desconhecido" ou "Asfalto" ou "Concreto" ou "Blocos de Concreto" ou "Paralelepípedo" ou "Revestimento Primário".

Verificou-se os **Relacionamentos**, nos quais esta classe pode se relacionar que são: Junção_Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal.

Figura 59 : Nova Classe denominada Vias.

Classe		Código	Primitiva_Geométric
Vias		0.00	
Método de Confecção		Ilustração	
Situação	<p><u>Firafilade</u>: Esta classe representa vias urbanas em geral</p> <p>Regra Geral: A regra geral de construção da geometria dos objetos da classe Vias é:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A classe deve agregar as geometrias de outras classes de objetos tipo ponto, linha dupla ou polígono; 2) Um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Junção_Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal; 3) Os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador. <p>Atributos:</p> <p>Geometria aproximada = "Sim" ou "Não";</p> <p>Tipo Vias = "Via em Construção Projetada", ou " Via não Pavimentada", ou "Via Pavimentada com Meio Fio" ou "Via não Pavimentada sem Meio Fio", ou "Via Pavimentada";</p> <p>Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não";</p> <p>Situação Física = "Desconhecida" ou "Abandonada" ou "Destruída" ou "Em Construção";</p> <p>Mat. Pavimentação = "Desconhecido" ou "Asfalto" ou "Concrete" ou "Blocos de Concrete" ou "Paralelepípedo" ou "Revestimento Primário";</p> <p>Relacionamentos:</p> <p>Esta classe pode se relacionar com Junção_Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal.</p>		
Gen. rd			


Para a classe "Eixo_Vias" figura 60, identificou-se e atribuiu-se a **Finalidade** desta classe que representa os eixos das vias urbanas em geral.

Determinou-se como **Regra Geral** que esta classe deve agregar as geometrias de outras classes de objetos tipo ponto, linha dupla ou polígono; que um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal e que os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador.

Identificou-se como **Atributos**, onde a Geometria aproximada = "Sim" ou "Não".

Verificou-se os **Relacionamentos**, nos quais esta classe pode se relacionar que são: Vias, Ident_Vias e Lote_Fiscal.

Figura 60 : Nova classe Eixo_Vias.

Classe		Código	Primitiva_Geométrica
Eixo_Vias Método de Construção		0.00	
Situação	Ilustração		
<p>Regra Geral: A regra geral de construção da geometria dos objetos da classe Eixo_Vias é:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primitiva Geométrica tipo Linha dupla. 2) Um objeto desta classe pode ser agregado a um objeto da classe Vias e Rodovias. 3) Os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador. <p>Atributos: Geometria aproximada = "Sim" ou "Não";</p> <p>Relacionamentos: Esta classe pode se relacionar com Vias e Rodovias.</p>	 <p>O diagrama ilustra a geometria de uma estrada com rotas de agregação para diferentes classes. As rotas são indicadas por linhas amarelas com setas apontando para caixas de texto: 'Ident_Vias' aponta para o acostamento; 'Eixo_Vias' aponta para a faixa de rodagem; 'Lote Fiscal' aponta para o terreno adjacente; e 'Vias' aponta para a própria estrada. A estrada é mostrada em perspectiva, com uma linha central e faixas laterais.</p>		
Geral			

Para o *layer*/feição: "RODOVIA_PAVIMENTADA", figura 61 foi criada a classe "Rodovias".

Identificou-se e atribuiu-se a **Finalidade** desta classe que representa rodovias federais ou estaduais que cruzam área urbanizadas em geral.

Determinou-se como **Regra Geral** que esta classe deve agregar as geometrias de outras classes de objetos tipo ponto, linha dupla ou polígono; que um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Acostamento_Rodovias, Guard_rail_Rodovias e que os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador.

Identificou-se como **Atributos**, onde a Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; Sigla= a ser preenchido; Tipo Rodovias = "Rodovia em Construção Projetada", ou " Rodovia não Pavimentada", ou " Rodovia Pavimentada com Meio Fio" ou " Rodovia não Pavimentada sem Meio Fio", ou " Rodovia Pavimentada"; o Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; a Situação Física = "Desconhecida" ou "Abandonada" ou "Destruída" ou "Em Construção"; o Mat. Pavimentação = "Desconhecido" ou "Asfalto" ou "Concreto".

Verificou-se os **Relacionamentos**, nos quais esta classe pode se relacionar que são: Acostamento_Rodovias, Guard_rail_Rodovias.

Figura 61: Nova Classe "Rodovias"

Classe		Código	Primitiva Geométrica
Rodovias		0.00	
Situação	Ilustração		
	<p>Finalidade: Esta classe represente Rodovias federais ou estaduais em geral que passam por áreas urbanizadas.</p> <p>Regra Geral: A regra geral de construção da geometria dos objetos da classe Rodovias é:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primitiva Geométrica tipo Linha dupla; 2) Um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Acostamento_Rodovias e Guard_Rail_Rodovias; 3) Os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador. <p>Atributos: Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; Situação Física = "Desconhecida" ou "Destruída" ou "Em Ruínas" ou "Em Construção"; Mat. Construção = "Desconhecido" ou "Concreto" ou "Asfalto"</p> <p>Relacionamentos: Esta classe pode se relacionar com: Acostamento_Rodovias e Guard_Rail_Rodovias.</p>		
Geral			

Para o *layer*/feições "ACOSTAMENTO_GUARD_RAIL" foram criadas duas novas classes: Acostamento_Rodovia (figura 62) e Guard_rail_Rodovia (figura 63).

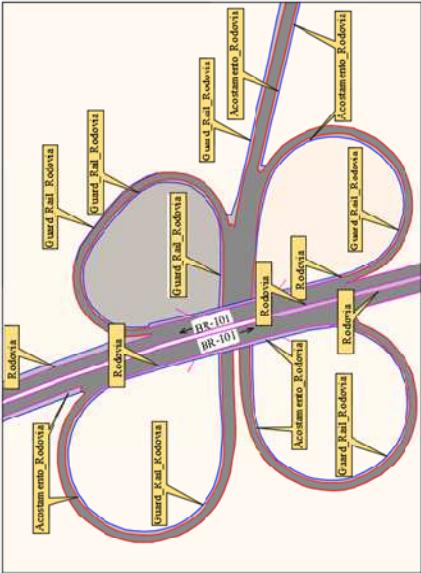
Para a classe Acostamento_Rodovias, identificou-se e atribuiu-se a **Finalidade** desta classe que representa o acostamento das rodovias federais ou estaduais em geral.

Determinou-se como **Regra Geral** de construção da geometria dos objetos desta classe é a Primitiva Geométrica tipo Linha dupla; Um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Rodovias e Guard_rail_Rodovias; os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador.

Identificou-se como **Atributos**, onde a Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; **Operacional** = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; **Situação Física** = "Desconhecida" ou "Destruída" ou "Em Construção"; **Mat. Construção** = "Desconhecido" ou "Concreto" ou "Blocos de Concreto" ou "Pav. Primário".

Verificou-se os **Relacionamentos**, que pode se relacionar com Rodovias ou Guard_rail_Rodovias.

Figura 62: : Nova Classe "Acostamento_Rodovias

<p>Classe</p>	<p>Código</p> <p>0 00</p>	<p>Primitiva_Geométrica</p>
<p>Situação</p> <p>Acostamento_Rodovias Método de Construção</p> <p>Finalidade: Esta classe representa o Acostamento das Rodovias federais ou estaduais em geral.</p> <p>Regra Geral: A regra geral de construção da geometria dos objetos da classe Acostamento_Rodovias é:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primitiva Geométrica tipo Linha dupla; 2) Um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Vias; 3) Os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador. <p>Atributos: Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; Situação Física = "Desconhecida" ou "Destruída" ou "Em Ruínas" ou "Em Construção"; Mat. Construção = "Desconhecido" ou "Concreto" ou "Piso Cerâmico" ou "Ladrilho Hidráulico" ou "Blocos de Concreto".</p> <p>Relacionamentos: Esta classe pode se relacionar com Vias, Guard_Rail_Rodovias.</p>	<p>Ilustração</p> 	
<p>Genral</p>		

Para a classe Guard_rail_Rodovias, figura 63, identificou-se e atribuiu-se a **Finalidade** desta classe que representa o guard_rail das rodovias federais ou estaduais em geral.

Determinou-se como **Regra Geral** que esta classe deve agregar as geometrias de outras classes de objetos tipo Linha; que um objeto desta classe pode ser agregado à um objeto da classe Rodovias e Acostamento_Rodovias; que os objetos a serem agregados, que compõe esta classe, serão identificados e selecionados pelo operador.

Identificou-se como **Atributos**, onde a Geometria aproximada = "Sim" ou "Não"; Operacional = "Desconhecido" ou "Sim" ou "Não"; Situação Física = "Desconhecida" ou "Destruído" ou "Em Construção"; Construído; Mat. Construção = "Desconhecido" ou "Metálico".

Verificou-se os **Relacionamentos**, que pode se relacionar com Rodovias ou Acostamento_Rodovias.

Para a ação **Implementar em banco de dados SIG**, procedeu-se à implementação computacional dos dados geoespaciais. Inicialmente, a partir das classes criadas gerou-se um demonstrativo de classe por meio da espacialização de um Plano fundamental de Referência e foi escolhida a classe "Vias", neste procedimento foi utilizado o software Arc Gis.

Tendo em vista que os dados originais, advindos da Carta Completa, estão em formato CAD, utilizou-se a ferramenta de exportação de dados do CAD para o banco de dados do projeto, que originou um arquivo *shapefile*, adquirindo as extensões: .sbn, .shx, .prj, .sbx e .dbf. Na tabela de conteúdo foi criada uma coluna para descrição dos atributos da classe e outra para os relacionamentos.

Para à **Associação do Perfil MGB**, foi necessário preencher o formulário no software livre *Geonetwork Open Source* e utilizou-se o Perfil MGB completo para preenchimento dos metadados, ANEXO 5.

7.5. Aplicação da FASE 5-Disponibilização na Infraestrutura de Dados Espaciais municipal

Tratando-se de uma pesquisa científica, a aplicação desta fase é comprometida pela ausência da prática de ações que estão sustentadas nos cinco pilares preconizados pelo ME_DGT.

Como o objetivo desta fase é disponibilizar Dados Geoespaciais Temporais Municipais associados ao Perfil MGB na IDE Municipal e esta não existe, foi necessário implementar uma simulação utilizando o *Geonetwork*, no qual foi possível disponibilizar e compartilhar conforme **<http://localhost:8080/geonetwork/srv/br/main.home>**, figura 64, 65 e 66, o dado escolhido e tratado nas fases anteriores denominado SISTEMA DE TRANSPORTE_RODOVIÁRIO_Vias.

Figura 64: Simulação utilizando o Geonetwork.

The screenshot displays the Geonetwork web application interface. At the top, the browser address bar shows the URL `localhost:3000/geonetwork/index/main/home`. The page header includes the Geonetwork logo and navigation links for 'Inicio', 'Últimas localizadas', 'Administración', 'Contacto', 'Links', 'Sobre', and 'Ajuda'. The user is logged in as 'Usuario: MR'.

The main content area is titled 'SISTEMA DE TRANSITO' and features a search bar with the text 'O que? Onde?'. Below the search bar is a world map with a yellow location marker. A dropdown menu is set to 'QUE QUIER' and a 'Buscar' button is visible.

The central section, 'Información de Identificación do CDG', contains the following metadata:

Título	SISTEMA DE TRANSPORTE_FCDGV/ARIO_V.as
Data	30-00731
Tipo De Esqa	Criación
Edgfc	Primaria ed cao
Nome	Anuário do Jorنال entaulu
Resumo	Lugar veicral proveniente do conxunto de datos geoespaciais da base cartográfica da area urbana de Lichville, na escala 1:5 000. Este pasou por actualización e compatibilización con o ET-EDCV da INDE. Considerado un caso fundamental de referencia pertencente a cat Sistema de Transporte, subistema Roduivieno e class Vias.
Orghon	Análise evou caso viaria
Estados	
Substos	
Condición	

Below the metadata is a 'Recurso Nivel' section with the following details:

Nome	Miz Onga Diversa
Organización	IFSC
Función	Editor
Telefone	49 341/ 1494
Fax	
Ende-ep	Rua Meditarraneo, 204
C-idade	F-entopolis
U-	5C

At the bottom, there is a 'REINICIAR AVANZADOS FROPOÇÕES' section with a 'Recarregar' button and a list of categories:

- Agricultura e Aquicultura
- Ambiente
- Áreas proteccidas: Unidades de Conservación, Terras Indígenas, Áreas da Unión e outras
- Biomas

Figura 65: Simulação utilizando o *Geonetwork*.

localhost:8080/geonetwork/srv/br/main.home

Mapeamento Fundiario
 Mapeamento Náutico
 Metadados de parceiros
 Meteorologia
 Metodologia
 Monitoramento Ambiental (Indicadores Ambientais)
 Monitoramento Ambiental (Riscos naturais e não naturais)
 Nomes Geográficos
 Normas e Especificações
 Redes Geodésicas
 Riscos Naturais
 Saúde
 Serviços Concessionados
 Sócio-Economia
 Solos
 Território Marítimo
 Transporte
 Unidades de Conservação (Áreas protegidas)
 Unidades Estatísticas
 Uso da Terra
 Vegetação

INDAÇAS RECENTES  **GeoRSS**

SISTEMA DE TRANSPORTE_RODOVIARIO_Vias
 Perfil MGB Completo
 Physiographic Map of North and Central Eurasia (Sample record, please remove!)

Extensão Temporal

Extensão	nao aplicavel
----------	---------------

Extensão Altimétrica-Batimétrica

Valor Mínimo	nao aplicavel
Valor Máximo	nao aplicavel
Descrição Da Medida	

Informação de Restrição

Restrições Legais

Restrição De Acesso	Direitos de Propriedade
Restrição De Uso	Direitos de Propriedade

Restrições de Segurança

Classificação	Não Confidencial
---------------	------------------

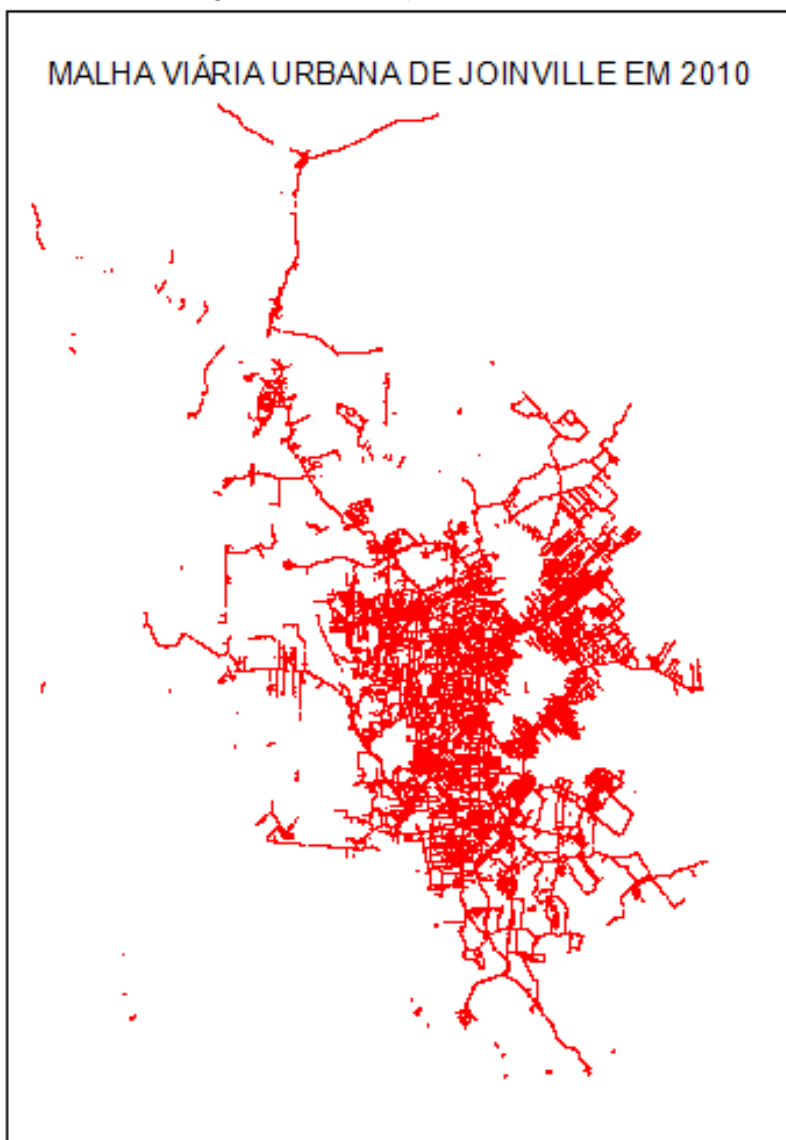
Informação de Distribuição

Nome Do Formato	Arc Gis shapefile
Versão Do Formato	10.1
Data Para Descarregar	SISTEMATransporte_RODOVIARIO_Vias.7z
Off-line	On-Line

Responsável

Nome	Mirtz
Organização	UFSC
Função	Editor
Endereço	

Figura 66: Visualização no Geonetwork.

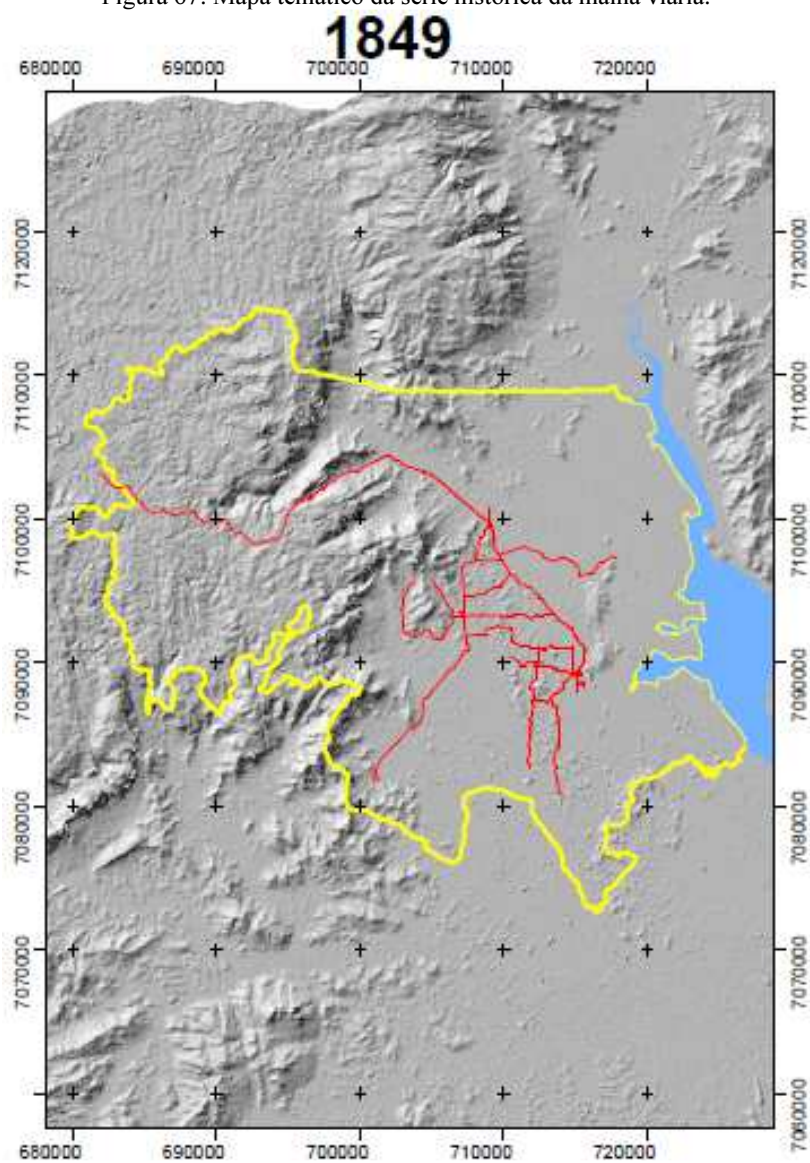


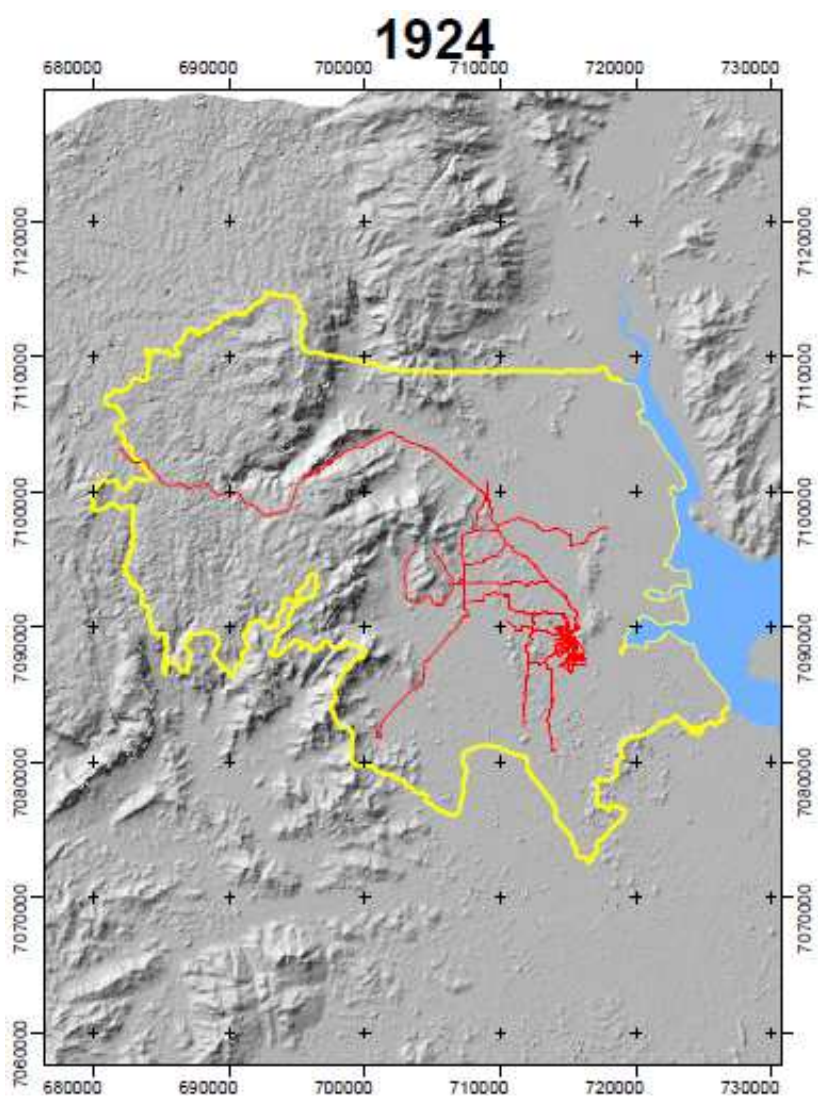
O mapa temático se caracteriza como um importante instrumento a ser disponibilizado e compartilhado com a sociedade, o setor público, o setor privado e a academia.

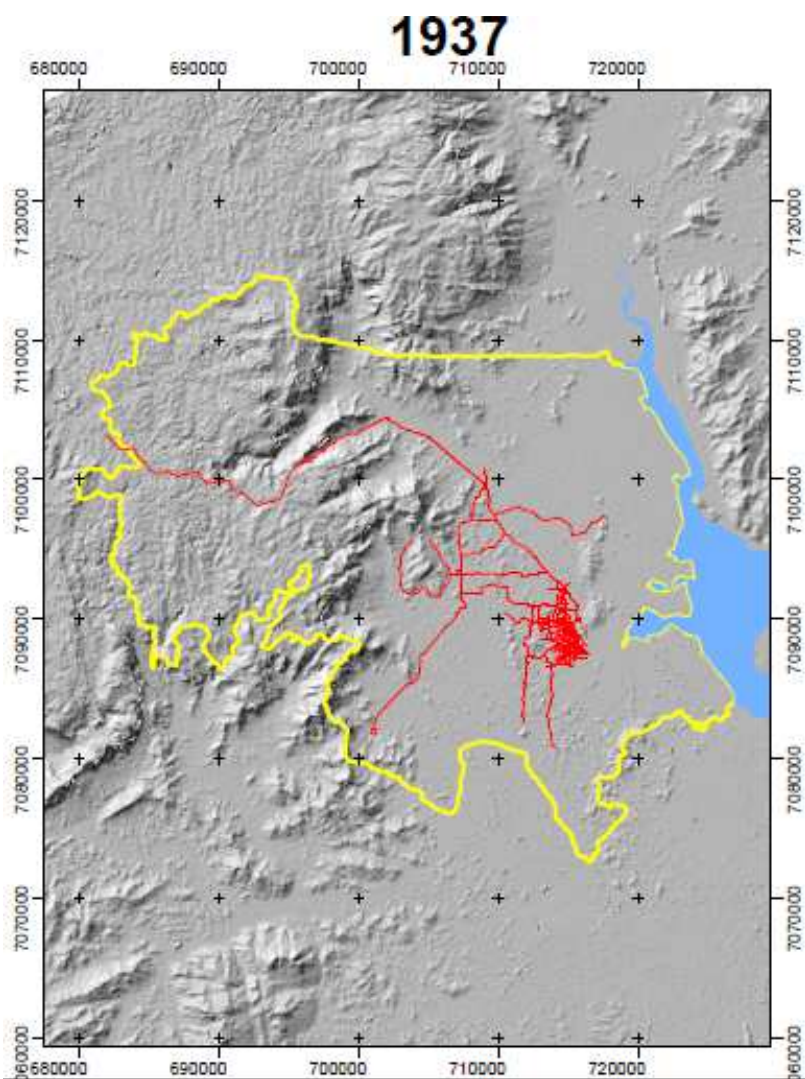
A série evolutiva da malha viária com seis registros que compreende o período de 1849 a 2007, figura 67, é uma forma de expressão gráfica das feições do território de Joinville que oportuniza a interação com dados geoespaciais e não exigem conhecimentos específicos para quem os utiliza.

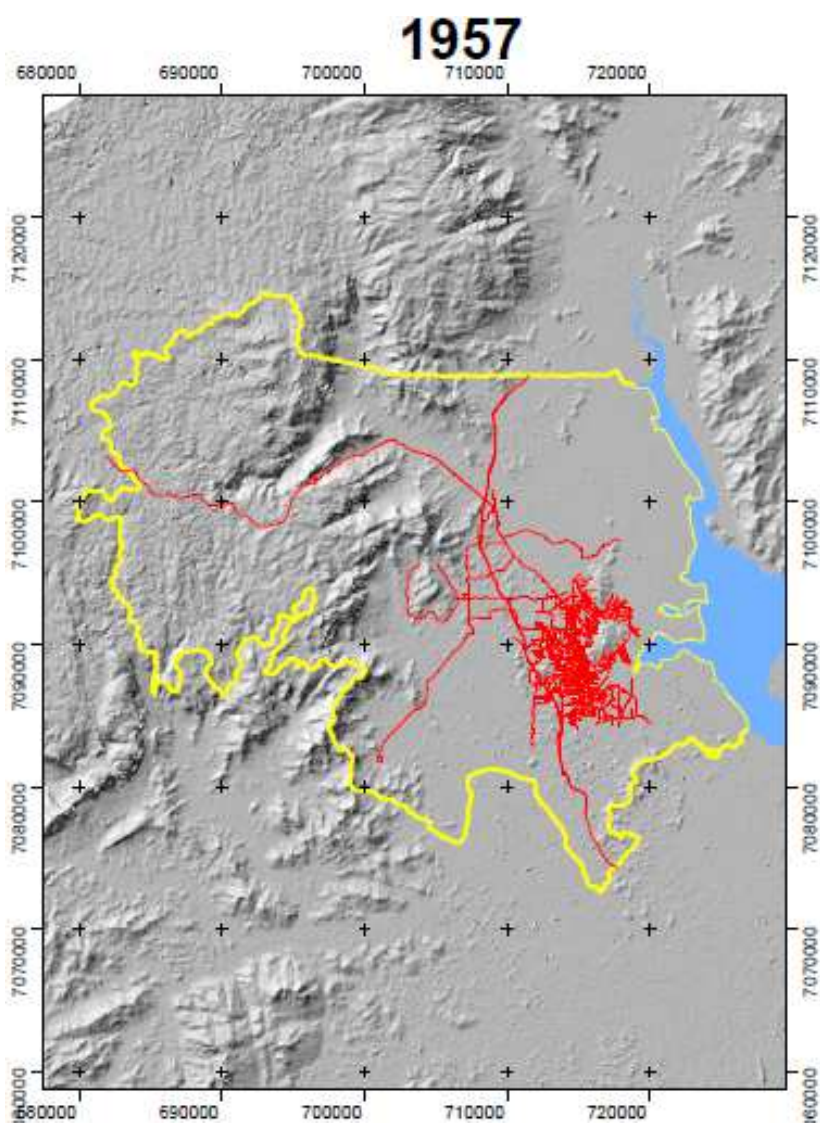
Este mapa temático considerado de síntese pode dar origem às diversas análises espaciais e modelagem de dados que conduzam a identificação de tendências e necessidade de ampliação e direcionamento das vias. Além de compreender fenômenos associados ao crescimento urbano é possível prospectar cenários.

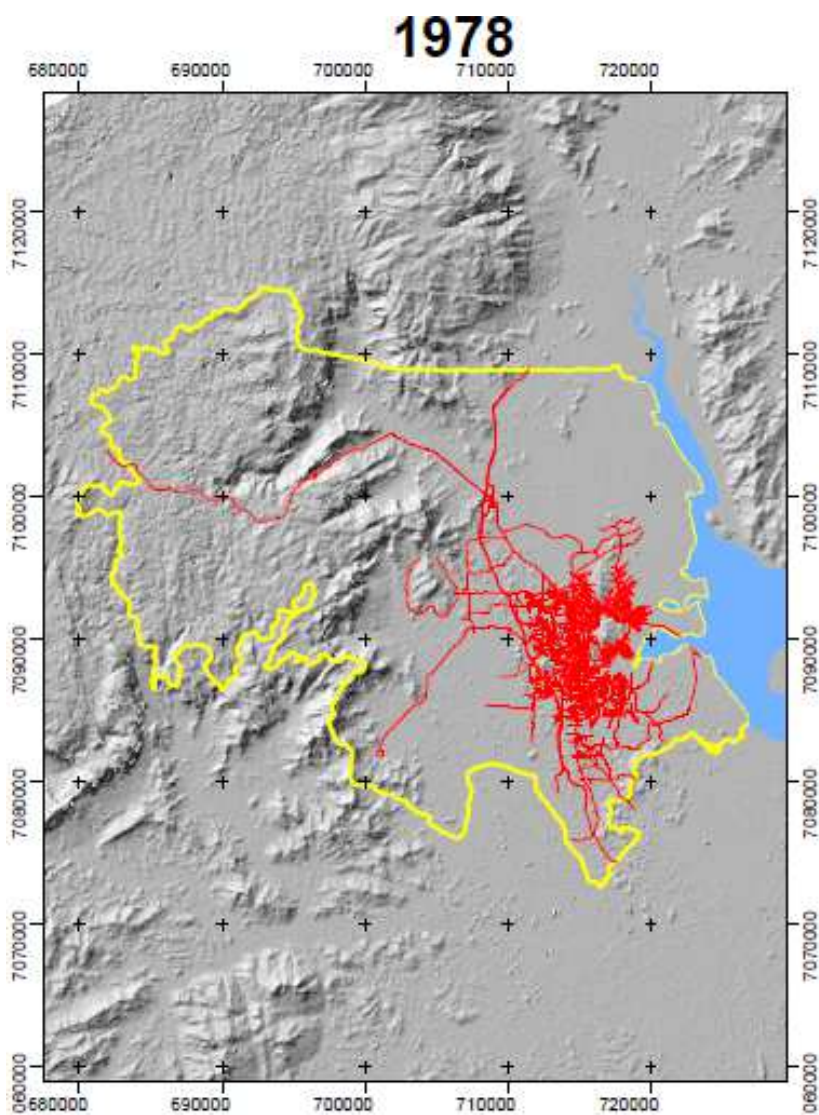
Figura 67: Mapa temático da série histórica da malha viária.

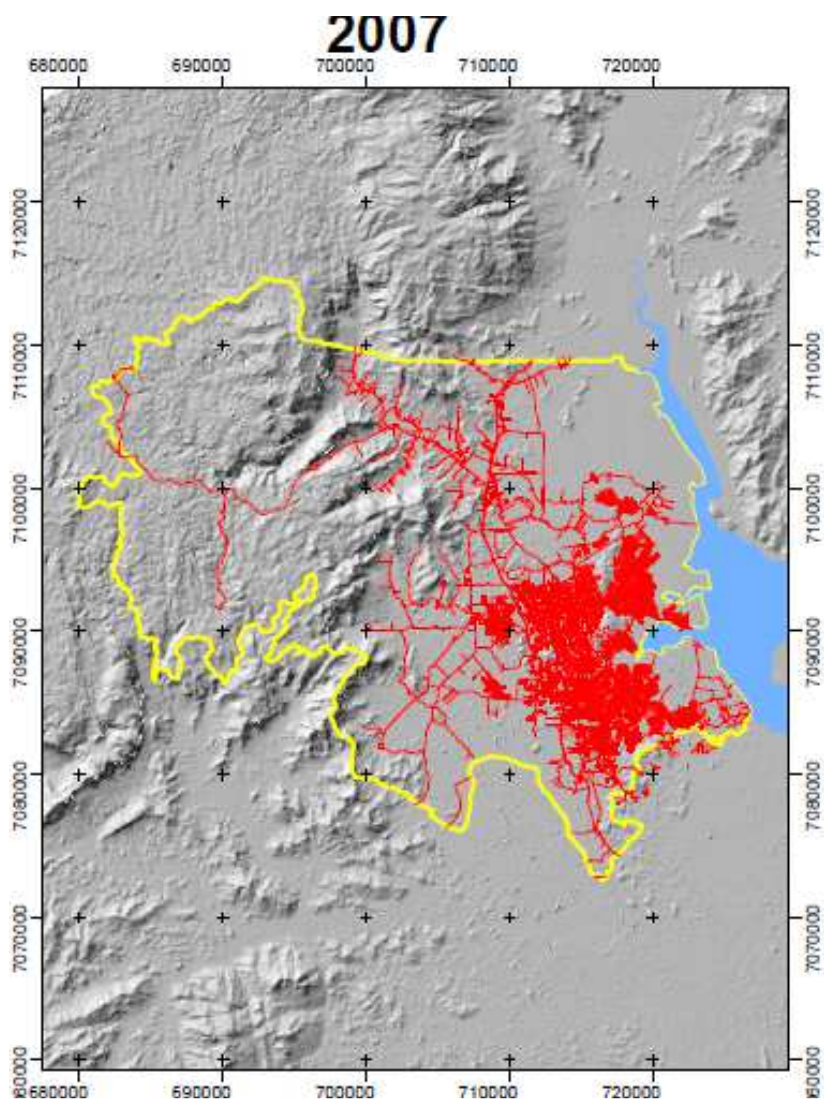












8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em direção a finalização foi elaborado um fechamento para pesquisa que apresenta conclusões para cada uma das quatro etapas de resultados alcançados e também quanto a proposta do Modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais.

8.1. Quanto a Caracterização Temporal dos Dados Cartográficos e Fotogramétricos de Joinville

Embora a história da cartografia de Joinville tenha origem antes mesmo da sua colonização, que teve início com a demarcação das terras destinadas ao dote da Princesa Francisca Carolina em 1846, a forma da produção de seus mapas, passou por mudanças significativas que se refletem nos produtos cartográficos e fotogramétricos que hoje estão disponíveis.

Ao olhar para a história da Cartografia de Joinville ao longo do tempo, observa-se sua evolução em sintonia com os avanços tecnológicos, trazendo em sua cultura cartográfica registros importantes que contribuíram para a implantação do atual sistema de informação geográfica no município.

Por meio do resgate histórico de mapas, fotografias aéreas e ortofotos, aliado a integração de fragmentos de registros documentais, a pesquisa apresentou a evolução que ficou materializada nos "Catálogos de Dados", tanto vetorial como matricial apresentado na pesquisa.

Ao mesmo tempo que foram apresentados os marcos históricos na trajetória de produção de informações geoespaciais ficou demonstrado o seu valor histórico permitindo assim, a análise da evolução dos produtos cartográficos e fotogramétricos do município.

No contexto dos resultados obtidos neste objetivo específico, conclui-se que a caracterização temporal dos dados cartográficos e fotogramétricos remeteu ao um inventário que possibilitou a elaboração do modelo de estruturação de dados geoespaciais proposto nesta pesquisa que pode ser extensivo a qualquer município brasileiro.

A elaboração de um inventário de dados geoespaciais temporais, no qual reúne numa só fonte, todos os dados codificados com destaque para as suas principais características, viabiliza a entrada de cada um dos dados coletados no processo de aquisição, adequação, compatibilização e disponibilização.

Finalmente pode ser suportado pela catalogação e respectiva produção de metadados, sincronizando com os princípios das IDE.

Apresenta-se como um instrumento eficaz para o planejamento e gestão do território, facilitando a pesquisa e acesso a estes dados, que normalmente são gerados a partir de recursos públicos.

Nestas circunstâncias, o inventário de dados geoespaciais temporais permite a avaliação e aplicação para os usuários e provedores em todos os níveis de governo, setor comercial e industrial, setor sem fins lucrativos, universidades e sociedade.

8.2. Quanto a Caracterização das ferramentas de planejamento e gestão do território de Joinville

O sistema de disponibilização dos dados existente em Joinville apresenta duas ferramentas distintas no entanto, tem em comum a mesma base de dados.

O SGC é utilizado exclusivamente para o cadastro imobiliário e de uso interno, enquanto que o SIMGeo disponibiliza ao público informações à nível da parcela e outras informações cartográficas.

A caracterização destas ferramentas possibilitou a compreensão da relação existente com os dados históricos, recentes e atuais, no entanto, neste quesito é importante ressaltar a inexistência de georreferenciamento de imagens aéreas e de mapas que são apresentados somente como figuras.

O usuário de modo geral encontra dados relacionados com o território em formatos que exigem tratamento prévio e demorado para adequar, integrar e interagir com suas necessidades.

Atualmente para o desenvolvimento de projetos de engenharia, requer-se dados em formatos abertos para uso em bancos de dados com extensões shapefile, geodatabase, gml, kml, kmz, e outros. O cidadão em geral, requer mapas temáticos que são de acesso direto, fácil, ilustrativo e oferecem agilidade para tomada de decisões.

No contexto dos resultados obtidos neste objetivo específico, conclui-se que a caracterização das ferramentas de planejamento e gestão do território pesquisada, cumpriu o que se esperava no sentido de entender a relação com os dados geoespaciais existentes. Ficando claro como se organizam e se apresentam os dados geoespaciais a partir destas ferramentas. Os resultados obtidos nesta caracterização serviram de fundamento para o desenvolvimento do modelo proposto pela pesquisa.

Conclui-se ainda que as potencialidades encontradas nestas ferramentas contribuíram como exemplos de aplicação no uso e apresentação de dados geoespaciais, enquanto que as fragilidades

expostas indicaram um caminho para o aprimoramento do modelo de estruturação dos dados geoespaciais temporais.

8.3. Quanto aos Estudos das Iniciativas de Infraestrutura de Dados Espaciais

Os estudos das IDE permitiu concluir que as diferenças e semelhanças caracterizadas entre elas fomentam contribuições para a discussão de novas IDE.

As diferenças se iniciam pelo estágio de evolução entre elas, ponto importante pela identificação cultural no tratamento oferecido para os dados geoespaciais temporais e evolução tecnológica.

As semelhanças estão relacionadas aos próprios objetivos pelos quais baseiam-se novos projetos fundamentados na promoção do desenvolvimento econômico, na introdução de melhorias na governança e no desenvolvimento sustentável do território abrangido pelo projeto.

O sistema de formação das IDE representa avanços do universo SIG, sendo este último um complemento indispensável para o desenvolvimento das infraestruturas de dados espaciais.

Comparando às IDE pesquisadas, conclui-se que, Joinville possui o sistema de disponibilização de informações geoespaciais que ainda convive com alguns problemas básicos relativos as informações geoespaciais, dos quais destaca-se três para exemplificar:

Primeiro, a insuficiência de dados geoespaciais adequados e compatíveis com as especificações técnicas, com as normas de qualidade e com o padrão de metadados brasileiro.

Segundo, a falta de compartilhamento dos dados, originado pela inexistência de geoserviços.

Terceiro, a falta de ações conjuntas de políticas públicas com as técnicas operacionais contribuem com a baixa evolução da forma de tratamento e disponibilização dos dados, que necessitam de treinamentos de recursos humanos para padronizar os dados.

8.4. Quanto a Diretriz de Gestão de Dados Geoespaciais Temporais para uso em IDE

A Diretriz elaborada para a construção do **Modelo de Gestão de Dados Geoespaciais Temporais** apresentado nesta pesquisa, está fundamentada em três pilares: i) nos dados geoespaciais de Joinville, tanto cartográficos como nos fotogramétricos; ii) nas ferramentas de planejamento e gestão deste município de destaque em Santa Catarina e iii) nos Estudos de Iniciativas em Infraestrutura de Dados Espaciais

nacionais da Europa e a do Brasil, bem como locais, a do município de Amadora em Portugal e a de Sevilha na Espanha.

Foi esta fundamentação que viabilizou a criação das orientações de forma estruturada para a construção da Diretriz baseada em casos reais e em operação tanto a nível nacional como internacional.

Estruturar a Diretriz permitiu elaborar o modelo em fases sequenciais em forma de processo construtivo fazendo com que a fase anterior seja pré requisito para a fase posterior. Este formato garante a confiabilidade da fonte dos dados, da aquisição dos dados, da adequação dos dados, da compatibilização dos dados e da disponibilização dos dados.

Conclui-se que, a diretriz baseada nos estudos desta pesquisa pode tornar-se resolução para elaboração de políticas públicas de apoio à tomada de decisão no Planejamento e na Gestão do Território.

8.5. Quanto ao Modelo ME-DGT

O modelo de estruturação de dados geoespaciais temporais é capaz de reunir dados temporalmente, de fazer aquisição, de adequar os dados, de compatibilizar os dados e de disponibilizar dados geoespaciais úteis, confiáveis e em formatos que possibilitam o rápido acesso.

A sequência de ações nas fases de operacionalização do ME-DGT permite a implantação de IDE em qualquer município brasileiro, mesmo que não tenham o mesmo acervo cartográfico e fotogramétrico apresentado nesta pesquisa, baseado no Município de Joinville.

A visualização dos conjuntos de ações em cada fase do ME-DGT, propicia o posicionamento quanto ao tratamento dispensado de cada município, identificando a fase em que se encontra, representando assim, um guia para o acompanhamento e para a realização das ações.

Conclui-se que, os dados tratados pelo ME-DGT podem ser considerados dados fundamentais de referência, os quais podem dar origem às diversas análises espaciais e modelagem de dados.

8.6 Recomendações

Recomendam-se três planos de intervenções complementares que podem ser investigados em pesquisas futuras de modo a dar continuidade no tema da pesquisa:

- a) metodológico;
- b) tecnológico e
- c) conteúdo.

No **plano metodológico**, é imprescindível explorar outros modelos de gestão de dados geoespaciais temporais, os quais

tradicionalmente são desconsiderados pelo Planejamento e pela Gestão do território. É importante a construção de etapas que evidenciem as potencialidades dos dados tanto dos antigos, recentes como dos atuais e a sua integração com a dimensão dos recursos humanos e técnicos necessários para acompanhar a dinâmica da evolução de dados e formas para utilizar dados atualizados.

Assim, o conhecimento científico adquirido a partir das reflexões produzidas e aplicado na proposta desta pesquisa serão de uma importância vital para contextualizar e orientar a conceituação e operacionalização das melhorias em novas propostas que visam trabalhos com dado geoespacial.

No **plano tecnológico**, a prioridade a partir das bases de desenvolvimento do modelo proposto continuar a pesquisa no sentido de, por um lado, incrementar as capacidades de trocas entre os técnicos e os softwares através de interfaces específicas para facilitar a utilização destas ferramentas por todas as pessoas envolvidas com os dados geoespaciais.

No **plano conteúdo**, relevante é utilizar os dados fundamentais de referência produzidos pelo ME-DGT e dar origem às diversas análises espaciais possíveis e modelagem de dados que conduzam a identificação de tendências e padrões de ocupação antrópica, compreensão de fenômenos provenientes da ocupação e prospecção de cenários.

Por fim, fundamental é aprofundar as reflexões sobre quais os percursos científicos e profissionais a percorrer que promovam uma maior articulação e integração de dados geoespaciais no planejamento e na gestão do território. Foi com o intuito de contribuir para esse debate que se realizou a presente tese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D. S. **Sistemas de Informação geográfica**. IN: Anais Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, 1990, São Paulo, SP. São Paulo: SP- Escola Politécnica, 1990. p.66-78.
- ALMEIDA, A. C. **I Seminário de Fotogrametria aplicado a levantamentos Arquitetônicos e Arqueológicos**. SEFLA. 1992.
- ANDERSON, P. S. **Fundamentos para Fotointerpretação**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.
- ANTUNES, A. F. B. **Cadastro Técnico Urbano e Rural**. Curso de Engenharia Cartográfica, 2007.
- ARCHELA, R.S. **Evolução Histórica da Cartografia no Brasil**. Revista Brasileira de Cartografia N° 59/03, Dezembro 2007. (ISSN 1808-0936)
- AZEVEDO, R.J.G. & MATIAS, L.F. **Geoprocessamento como instrumento de gestão do território: considerações teóricas**. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças. Espaço de Diálogos e Práticas. Porto Alegre, 2010.
- BAULES AGUILAR, A. *Ejercicios prácticos de fotogrametria y fotointerpretación* in: MEHL, H.; MIES, E. Aplicación de la teledetección y de los sistemas de información geográfica en la gestión de recursos naturales - Parte I: fundamentos teóricos y prácticos. Feldafing, Deutschland: DEUTSCHE STIFTUNG FÜR INTERNATIONALE ENTWICKLUNG (DSE). 1997, 437p.
- BARRETO, A. A. **A questão da informação**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.8, n°4, 1994.
- BORGES, K. A. V. **Modelagem de dados geográficos: uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública). Escola de Governo – Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte-MG, 1997.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE/Diretoria de Geociências. 1998. p. 10.

BURITY, E. F.; L. A. C. M., SÁ. **Aspectos da Normalização em Dados Espaciais**. Anais...XXI Congresso Brasileiro de Cartografia, 29 de setembro a 3 de outubro de 2003. Belo Horizonte-MG, 2003.

CÂMARA, G. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectiva de evolução**. In: ASSAD, E., SANO, E., ed. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF, Embrapa- CPAC, 1993.

CAPURRO, R. **Epistemologia e Ciência da Informação**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, v.2003, Belo Horizonte. CD

CARDOSO, J. F. da S. **Modelo de dados geográficos para a Gestão do Território à escala municipal**. Dissertação de mestrado em Gestão do Território área de especialização em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas- FCSH- Universidade Nova de Lisboa- UNL. Lisboa, 2011.130p.

CARVALHO, G. A.; LEITE, D.V.B. **Geoprocessamento na gestão urbana municipal- a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril de 2009, INPE, p. 3643-3650.

CARVALHO, G. N. de. **Proposta de tratamento e modelagem de dados espaciais para uso em Infraestrutura de Dados Espaciais- IDE: Estudo de caso de Macrobentos para a área costeira da Baixada Santista**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

CASTRO, C. M. S. **Análise da utilização do geoprocessamento na administração municipal: alcances e limitações dos programas governamentais de disseminação das geotecnologias**. 247p. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica - UFBA. Salvador-BA. 2009.

CONCAR- Comissão Nacional de Cartografia. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil.** (Perfil MGB). Rio de Janeiro, 2009.

CONCAR- Comissão Nacional de Cartografia. **Cenário Situacional.**

Disponível em:

<http://www.concar.ibge.gov.br/planejEstrategico.aspx?sub=3#subsidi0s>
Acesso em 10/05/2015.

CROMPVOETS, J.; STUIVER, J. **Worldwide impact assessment of geoportals.** Disponível em:

http://www.agile-online.org/Conference_Paper/CDs/agile_2005/papers/28_Joep%20Crompvoets.pdf Acesso em 18/05/2014.

DALTOÉ, G. A. B. **Cenários de implantação do sistema de áreas verdes com base nos instrumentos de gestão ambiental propostos no âmbito de um novo plano diretor e código de meio ambiente.** Dissertação de Mestrado - PPGEC/UFSC, Florianópolis, 2006.

DALOTTO, R. A. S. **Aplicação de modelos cartográficos para simplificação, prognose e decisão nos estudos ambientais da bacia carbonífera catarinense.** Dissertação de Mestrado - PPGEC/UFSC, Florianópolis, 2000.

DAMA- DMBOK . *Guide to the Data Management Body of Knowledge* (DAMA-DMBOK) 2009 Functional Framework v.3

Disponível em: <http://www.dama.org/content/dama-dmbok-functional-framework> Acesso em 29/08/2014.

DANGERMOND, J. GIS *Helping manage our world.* In: ESRI. ARCNEWS. n. 3. vol. 27. Fall, 2005; Davis Júnior et. al. O Open Geospatial Consortium. In: CASANOVA, M. (Org.) Banco de Dados Geográficos. 2005. pp. 367-383. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/>>. Acesso em: 05/06/2013.

DAVIS, C. A.; ALVES, L. L. **Infraestrutura de Dados Espaciais: potencial para uso local.** Revista Informática Pública, Belo Horizonte, v.8, nº 1, p. 65-80, 2006.

DENT, B. D. *Cartography: Thematic map design*, 4^a ed. Chicago, USA: Wm C. Brown Publishers (WCB), 1996. 428p.

EBNER, H ; FRITSCH, D.; HEIPKE, C. (Ed.) *Digital photogrammetric systems*. Karlsruhe, Deutschland ; WICHMANN, 1991. 343p.

ERBA, D. A.; et al. **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana**. Editora Studdium. Rio de Janeiro: 2005.

FERNANDES, V. O. F. **Análise das cartas do mapeamento cadastral urbano no Brasil: Proposta para normatização da simbologia**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Eng. civil. UFSC. Florianópolis-SC, 2006.

FERNANDES, V.O.F. **Proposta para padronização da cartografia cadastral urbana em meio digital**. Revista Brasileira de Cartografia No 59/03, Dezembro 2007. (ISSN 1808-0936)

FIGUR, R. L. **Análise comparativa entre o sistema cadastral da Alemanha e as diretrizes para o cadastro territorial multifinalitário brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Eng, civil. UFSC. Florianópolis, 2011.

FREITAS, M. I. C. **Da Cartografia analógica à Neocartografia: Nossos mapas nunca mais serão os mesmos?** Revista do Departamento de Geografia- USP, Volume Especial Cartogeo, p.23-39, São Paulo, 2014.

FUNDAÇÃO IPPUJ. **Joinville Cidade em Dados 2015**. Prefeitura Municipal de Joinville. Joinville. 2015. 180p.

GROOT, R.; MCLAUGHLIN, J. *Geospatial data infrastructure*. New York: Oxford University Press, 2000.

GSDI, *Spatial data Infrastructure Cookbook* 2009. disponível em : www.gsdi.org Acesso em 14/09/2014.

HASENACK, M. A cartografia cadastral no Brasil. Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Eng. Civil- UFSC, Florianópolis, SC, 2013.

HOENICKE, Nilzete Farias. **O Distrito Industrial de Joinville/ SC e suas implicações no processo de Desenvolvimento Industrial e na Estruturação da Cidade - 1975-2000**. São Paulo - 2001

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Noções Básicas de Cartografia*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/prcesso_cartografico.htm Acesso em 15/02/2015.

IBGE –Noções Básicas de Cartografia / Departamento de Cartografia. Rio de Janeiro: 2006. 130p. – (Manuais Técnicos em Geociências – Nº 8).

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Escolar do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2015.

IDEE- *Infraestructura de Datos Espaciales de Espanha*. 2015
Disponível em: <http://www.idee.es/> acesso em 16/02/2015.

INDE – **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. SIG Brasil – O Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais**. Disponível em: <http://www.inde.gov.br/>.
Acesso em 25/11/ 2014.

JACOSKI, C.A.; FRITCHE, L.Y. **Sistema de Informações Geográficas de Chapecó- Uma proposta de Boletim de Cadastro Técnico Multifinalitário**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril de 2007, INPE, P. 5313-5320.

JULIÃO, R.P. **Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional. Contributos Metodológicos para a definição de Modelos de apoio à decisão em Desenvolvimento Regional**. Tese de doutorado. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2001.

JUNQUEIRA, J. **Análise da Evolução das Áreas Verdes Urbanas utilizando séries históricas de fotografias aéreas**. Dissertação de Mestrado - PPGEC/UFSC, Florianópolis, 2010.

LILLESAND, T; KEEFER, R. *Remote sensing and image interpretation*. New York, United States of America : JOHN WILEY & SONS. 2º Edition. 1987, 72 Ip.

LUNARDI, O. A.; AUGUSTO, M. J. C. **Infra-Estrutura dos Dados Espaciais Brasileira –Mapoteca Nacional Digital**. In: COBRAC 2006- Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis, 15 a 19 de Outubro, 2006. Anais. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

MARQUES, A. P. **A cartografia dos descobrimentos portugueses**. Lisboa: ELO Edições. 1994. p.9.

MCGARRY, K. **O contexto dinâmico da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MONTANARI, M. V.; LISBOA FILHO, J. **Um modelo para Geoportal Corporativo baseado em Infraestrutura de Dados Espaciais: um estudo de caso para a Companhia Energética de Minas Gerais**. X SBSI. Londrina, Brasil, 2014.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2005.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia- Representação, Comunicação e Visualização de Dados Espaciais**. 2ª ed. revista. Editora da UFSC. Florianópolis, 2008.

OLIVEIRA, C. **Dicionário Cartográfico**. 4º ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 6646p.

OLIVEIRA, D. de P.R de. **Sistema de Informações Gerenciais: estratégias, táticas, operacionais**. 8ª ed. São Paulo, Atlas, 2005.

OLIVEIRA, F. H. **Considerações sobre a necessidade municipais em relação à Cartografia cadastral urbana** In: Cunha, P.M.E. ; De Cesare, C. M. Financiamento das cidades: instrumentos fiscais e de política urbana – seminários nacionais – Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

OLIVEIRA, A.V. **Análise comparativa de Classificadores para Cartografia de Ocupação do Solo no Alentejo, com Imagens Intra-Anuais AWIFS**. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território - Detecção Remota e Sistema de Informação Geográfica. FCSH- UNL-Lisboa, Portugal, 2011.

PAUDYAL, D. R. **Spatial information sharing for catchment management in Australia**. Dissertação de mestrado. Universidade do Sul de Queensland. 2012.

PAIXÃO, S.; NICHOLS, S.; and COLEMAN, D., 2008. *Towards A Spatial Data Infrastructure: Brazilian Initiatives*. Revista Brasileira de Cartografia. 60(2), August 2008.

PARMA, G. C. **Mapas cadastrais na Internet: servidores de mapas**. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis, 15 a 19 de Outubro, 2006. Anais... Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

PELEGRINA, M., NETO, J.A.S. **Análise da compatibilidade dos dados geoespaciais disponibilizados pelos órgãos públicos**. XXV Congresso Brasileiro de Cartografia. Curitiba. 2011.
<http://www.cbcartografia.org.br/programa.html>

PHILIPS, J. **Os Dez Mandamentos para um Cadastro de Bens Imobiliários**. In: Anais do 2º COBRAC – Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: Laboratório de Fotogrametria, Geoprocessamento e Sensoriamento remoto da UFSC. CD-ROM, 1996.

PMRJ- Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. **Glossário- Armazém de Dados- Instituto Pereira Passos**. Rio de Janeiro, 2015.
Disponível em: <http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>
Acesso em 27/04/2015

PY, H. **A Infraestrutura de dados Espaciais**. WCGE Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico. Florianópolis - SC- 03/10/2011. Acesso em 21/06/2014. Disponível em:
http://www4.serpro.gov.br/wcge2011/apresentacoes/painel-hesley_py.pdf

RAJABIFARD, A., COLEMAN, D. *Spatially Enabling Government, Industry and Citizens-* [ISBN 978-0-9852444-0-8](#), GSDI Press. 277 pp. (Ed.), 2012.

RAJABIFARD, Abbas; BINNS, Andrews. *SDI Requirements of Land Administration*. The University of Melbourne, Austrália, 2005.

SCHÄFER, A. G. **Aplicação de produtos fotogramétricos e do sensor laser scanner em projetos rodoviários – estudo de caso: trecho da SC-414**. 117Pp. Dissertação Mestrado em Engenharia Civil - PPGEC - UFSC, Florianópolis, 2004.

SCHEIDEGGER, E. **Impactos do Sistema de Informação Geográfica na Administração Pública Municipal**. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v.13, n1, p.03-21, jan./abr. 2013. ISSN: 2177-6652

SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas- Conceitos e Fundamentos**. Editora da UNICAMP, Campinas, São Paulo, 1999, 236p.

TAIT, M. G. *Implementing Geoportals: applications of distributed GIS. Computers, Environment and Urban Systems*. v. 29, nº 1, p. 33-47.

TANG, W; SELWOOD, J. *Building Spatial portals: Key Issues and Lessons Learnt*. Map Asia Conference. 2004.

TEIXEIRA, J. A., BARROS, R.S. & CRUZ, C. B. M. **Considerações iniciais para a proposta de um índice de interpretabilidade em imagens**. Revista Brasileira de Cartografia, Geodésica, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. Rio de Janeiro, 2013.

WILLIAMSON, I. *The justification of cadastral systems in developing countries* in: GRANT, D.; WILLIAMSON, I. Administering our land. Cessnock, Australia : Cadastral and Land Management Commission of the Institution of Surveyors, Australia, 2001.

VERA, J. F.; PALOMEQUE, F. L.; MARCHENA, M. J. & AN-TON S. *Análisis territorial del turismo*. Editorial Ariel S.A., 1ª edição, Barcelona, Espanha, 1997. 442p.