



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

MARKUS HASENACK

A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL

**FLORIANÓPOLIS
2013**

Markus Hasenack

A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito final para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Cadastro Técnico Multifuncional e Gestão Territorial

Orientador: Prof. Dr. -Ing. Jürgen Wilhelm Philips

Florianópolis
2013

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

Hasenack, Markus

A Cartografia Cadastral no Brasil / Markus Hasenack ; orientador, Jürgen Wilhelm Philips; Florianópolis, SC, 2013.

201 p.

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

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. carta cadastral. 3. cadastro.
4. ensino da cartografia , cadastral. I. Philips, Jürgen Wilhelm. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL

Por

Markus Hasenack

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do grau de “Doutor em Engenharia Civil” e aprovada, em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFSC.

Prof. Roberto Caldas de Andrade Pinto, Phd,
Coordenador do PPGEC

Prof. Jürgen Wilhelm. Philips, Dr. – Ing.
Orientador / Moderador

BANCA EXAMINADORA

Prof. Everton da Silva, Dr – CFH/UFSC

Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, Dr – PPGEC/UFSC

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr – PPGEC/UFSC

Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr – DACC/IFSC

Prof. Irineu da Silva, Dr – EESC/USP

Prof. Amilton Amorim, Dr – FCT/UNESP

Florianópolis
2013

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas graças concedidas.

À minha esposa, Lucí Ângela Damiani, pelo seu amor, incentivo e compreensão concedidos ao longo desses anos e pela nossa filha, Nicole, simplesmente por existir.

Aos meus pais, Martin e Venilda (In Memoriam), pelos ensinamentos, pelo total incentivo aos estudos e à formação profissional.

Ao Prof. Dr. –Ing. Jürgen Wilhelm Philips e ao Prof. Dr. Francisco Henrique de Oliveira, professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, pela orientação e incentivo, respectivamente.

Aos professores colegas do Curso Técnico de Agrimensura do Instituto Federal de Santa Catarina e ao amigo, Dr. Sálvio José Vieira, pelas proveitosas discussões e apoio.

Ao Dipl.-Ing. (FH) Reiner Schlenker e a sua família, pela prontidão técnica incondicional, pelo apoio, companheirismo e hospitalidade, principalmente durante o período de estudo de doutorado na Alemanha.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo de doutorado na Alemanha.

RESUMO

O problema da cartografia cadastral no Brasil se evidencia quando se percebe o não entendimento generalizado da sua função básica como base geométrica legal e oficial para o cadastro, como também para os cadastros temáticos que compõem o CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário). Esta pesquisa tem por objetivo principal demonstrar que a cartografia cadastral praticada no Brasil e o seu entendimento diferem dos conceitos definidos pela FIG (1995) e pela Portaria 511 (2009) do Ministério das Cidades, o que é evidenciado em termos de publicações na área, na formação regular de profissionais nas instituições de ensino e pesquisa em ciências geodésicas e cartográficas, e o que seria necessário para a representação gráfica dos elementos que compõem a carta cadastral do sistema básico do CTM. A metodologia apresenta em sua revisão bibliográfica uma lista de conceitos fundamentais e também a característica dos sistemas cadastrais de alguns países pesquisados. No processo metodológico foram analisados ementários das disciplinas de cadastro, ensinadas nas universidades brasileiras e foi demonstrado através de um exemplo prático no município de Palhoça/SC/Brasil, a possibilidade da aplicação da cartografia cadastral para o CTM, exigida na Portaria 511 (2009), como também os procedimentos para sua atualização. Como resultado da pesquisa tem-se o conteúdo da ementa da disciplina necessário para o levantamento, confecção, representação e atualização da carta cadastral proposta, de acordo com a Portaria 511 (2009), conforme os procedimentos desenvolvidos e aplicados no exemplo prático. O resultado do processo metodológico aplicado em um exemplo prático servirá de subsídio para a definição dos itens que compõem a ementa para o ensino desta cartografia cadastral nos cursos de Engenharia de Agrimensura e de Engenharia Cartográfica do país, bem como a criação de uma Norma Técnica específica para o CTM, de modo a atender às exigências da Portaria 511 (2009). Por fim, a cartografia será aplicada nos municípios brasileiros, em atendimento às Políticas Públicas desenvolvidas pelo Ministério das Cidades.

Palavras chaves: carta cadastral, cadastro, ensino da cartografia cadastral.

ABSTRACT

The problem with cadastral cartography in Brazil becomes evident when one perceives a lack of general understanding of its basic function as a geometrical basis and legal and official record for the cadastre, but also for the thematic entries that make up the Multipurpose Cadastral System (MCS). The main objective of this research is to demonstrate that most cadastral cartography employed in Brazil and its theorization differs from the conceptualization defined by FIG (1995) and the Ordinance 511 (2009) of Cities Ministry, a fact which is made evident in terms of the contents of publications in the area, the regular training of professionals in learning and research institutions in geodetic and cartographic science and what would be needed for the graphical representation of elements for the composition of a basic MCS map. The literature review of the methodology includes a list of key concepts and also the characteristics of cadastral systems of some countries. In the methodology chapter, course syllabuses of disciplines taught in Brazilian universities were also analyzed and it was demonstrated, through a practical example in the city of Palhoça/SC/Brazil, the possibility of applying cadastral cartography to the MCS, required by Ordinance 511 (2009), as well as its updating procedures. As a research result, there is the course plan's content which is needed for the surveying, production, representation and updating of the MCS map, according to Ordinance 511 (2009), and the procedures developed in and applied to the practical example. The result of the methodological process applied to the practical example will serve as a basis for the definition of syllabuses' items for the teaching of such cadastral cartography in Surveying and Cartographic Engineering courses as well as the creation of a specific Technical Standard to the MCS in order to meet the requirements of Ordinance 511 (2009). Finally, the cartography will be applied to some Brazilian cities in accordance with the Public policies enacted by the Ministry of Cities.

Keywords: cadastral map, registration, cadastral cartography teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: planta geral do município de Criciúma. (Fonte: Neris, 2012).....	29
Figura 2: planta de referência cadastral 1:10.000. (Fonte: Antunes, 2004).....	30
Figura 3: planta cadastral H-5, escala 1:2.000. (Fonte: Brandalize, 2008).....	30
Figura 4: planta de quadra do município de Itaquitinga/PE. (Fonte: Pimentel, 2011).....	31
Figura 5: croqui do cadastro imobiliário. (Fonte: Neris, 2011).....	32
Figura 6: parte de um BIC convencional. (Fonte: Amorim, 2010).....	32
Figura 7: o conceito cadastral. (Fonte: FIG, 1995).....	35
Figura 8: sistema básico do CTM e seus componentes. (Fonte: adaptada de Philips, 2003).....	44
Figura 9: pontos da rede de referência cadastral em área urbana e extrato de monografia, do município de Neuenburg am Rhein, Alemanha. (Fonte: Staatliches Vermessungamt Freiburg, 2003).....	46
Figura 10: levantamento cadastral de campo no município de Kollnau, Alemanha.....	48
Figura 11: croqui de medição de manutenção do cadastro. (Fonte: Bezirksregierung Köln, 2009).....	49
Figura 12: extrato de carta cadastral da Suíça, com a indicação de tipos de demarcações utilizadas para limites legais de estado, propriedades e parcelas, e para a rede de referência cadastral. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).....	50
Figura 13: (A) carta topográfica com a representação das feições dos objetos e (B) carta cadastral, na qual se pode notar o identificador único para cada parcela, os pontos limites legais demarcados fisicamente e os pontos da rede de referência. (Fontes: IPUF, 2009 e LIEBBRAND, 1984, respectivamente).....	51
Figura 14: extrato de carta temática com a representação gráfica dos temas de infraestrutura urbana subterrânea, disposta sobre uma base cartográfica cadastral do sistema básico do CTM. (Fonte: SWISSTOPO, 2012).....	52

Figura 15: propriedade privada com servidão de uso público modelada pelas parcelas 1 e 2. (Fonte: adaptada de Philips 2010)..	55
Figura 16: alguns elementos constituintes de um original de levantamento cadastral de campo.....	59
Figura 17: conteúdo básico de uma carta cadastral. (Fonte: adaptada de Liebrand, 1984).....	60
Figura 18: detalhes (A) de um croqui de levantamento cadastral e (B) da planta cadastral suíça. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).....	63
Figura 19: extrato de um plano para o registro imobiliário na escala 1:500. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).....	64
Figura 20: extrato de carta cadastral alemã. (Fonte: Benning, 1988).....	66
Figura 21: croqui de atualização (manutenção) do cadastro territorial; os novos limites de parcelas territoriais estabelecidos são desenhados em cor vermelha. (Fonte: Bezirksregierung Köln, 2009).....	68
Figura 22: (A) detalhes de um croqui de atualização para manutenção cadastral e (B) do mapa cadastral austríaco. (Fonte: Twaroch, 2006).....	71
Figura 23: detalhes de um plano cadastral australiano. (Fonte: ICSM, 2009).....	72
Figura 24: detalhes de um mapa cadastral australiano. (Fonte: ICSM, 2009).....	73
Figura 25: extrato de um plano de mensura argentino, em área urbana. (Fonte: Cremona, 2006).....	75
Figura 26: localização do município de Palhoça/SC.....	85
Figura 27: localização do imóvel objeto da pesquisa no município de Palhoça/SC.....	85
Figura 28: fragmento de carta em escala cadastral, de origem fotogramétrica, com a representação das feições físicas do terreno (contornos dos objetos) identificada nas fotografias aéreas no momento da restituição fotogramétrica. (Fonte: Fernandes, 2009.).	98
Figura 29: detalhe da planta de um projeto de loteamento com o carimbo da sua respectiva aprovação. (Fonte: Prefeitura Municipal de Criciúma, 2006).....	100

Figura 30: representação gráfica de um levantamento planimétrico em forma de planta. (Fonte: IRIB e Augusto, 2011).....	102
Figura 31: detalhe da construção de um muro com parte sendo edificada sobre o imóvel vizinho; o ponto limite de propriedade nesse caso é o centro da estaca.....	107
Figura 32: pontos da RRCM de Palhoça/SC e os pontos no entorno do imóvel a ser levantado.....	117
Figura 33: adensamento da RRCM de Palhoça/SC com a implantação do apoio geodésico na área do trabalho.....	119
Figura 34: monografia do ponto VE0701 da RRCM de Palhoça/SC. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2005).....	120
Figura 35: croqui do adensamento da RRCM de Palhoça/SC no entorno da área do trabalho; em preto a situação pré-existente e em vermelho a situação nova.....	124
Figura 36: resultado do processamento das medições com tecnologia GNSS.....	125
Figura 37: croqui da determinação do ponto CDG20001 no entorno da área de trabalho; em preto a situação pré-existente e em vermelho a situação nova.....	126
Figura 38: resultado do processamento das medições resultantes da poligonação.....	127
Figura 39: ponto de referência sendo preparado para ser demarcado.....	128
Figura 40: demarcação e utilização de ponto de referência materializado com pino de metal.....	128
Figura 41: monografia de ponto de referência.....	129
Figura 42: exemplo de um desmembramento. (Fonte: adaptada de Philips, 2010).....	131
Figura 43: exemplo de um amembramento. (Fonte: adaptada de Philips, 2010).....	131
Figura 44: exemplo adotado nos sistemas cadastrais modernos onde os pontos (ex.: 1, 2, 3 e 4) são reconhecidos como limites.....	133
Figura 45: exemplo adotado no Brasil para o reconhecimento dos limites, onde se dá importância para a linha entre os pontos limites.....	134

Figura 46: pontos limites do imóvel, devidamente identificados e definidos pelo proprietário e pelos confrontantes, ainda quando da retificação consensual do imóvel.....	135
Figura 47: pontos limites do imóvel demarcados. Em verde pontos antigos e em vermelho ponto novo.....	136
Figura 48: croqui de medição dos pontos demarcados e controles.....	137
Figura 49: alguns sinais convencionados utilizados nas medições. (Fonte: adaptado de Witte e Schmidt, 2006).....	137
Figura 50: relatórios de medição e cálculo dos pontos CDG70001, CDG70002, CDG40001, CDG40002, CDG40003 e CDG40004..	138
Figura 51: resultado do cálculo das coordenadas dos pontos CDG40005, CDG40006 e CDG4007.....	139
Figura 52: materiais utilizados na demarcação os pontos CDG40005, CDG40006 e CDG4007.....	139
Figura 53: croqui de medição complementado com as novas demarcações e controles.....	140
Figura 54: dados de campo relativos aos pontos CDG 40005, CDG40006 e CDG40007.....	141
Figura 55: resultado das coordenadas calculadas dos pontos CDG50001 e CDG50002.....	142
Figura 56: croqui de medição indicando em vermelho a linha limite legal entre as parcelas territoriais 1 e 2, com seus pontos limites devidamente codificados.....	143
Figura 57: lista de coordenadas e cálculo das superfícies das parcelas territoriais 1 e 2 respectivamente.....	144
Figura 58: forma de armazenamento de dados literais (alfanuméricos) no CTM. (Fonte: Philips, 2010).....	145
Figura 59: exemplo de dados para compor um boletim da base de dados alfanuméricos, de uma parcela do CTM, no exemplo prático desta pesquisa. (Fonte: adaptado de Philips, 2010).....	146
Figura 60: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 1 (um) relativo ao exemplo prático apresentado nesta pesquisa.....	147
Figura 61: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 2 (dois) relativo ao exemplo prático apresentado nesta pesquisa.....	147

Figura 62: elementos básicos a serem representados na carta cadastral automatizada alemã (ALK). (Fonte: adaptada de Eylert e Wilke, 2003).....	149
Figura 63: sinais convencionados para a representação gráfica de pontos.....	151
Figura 64: sinais convencionados para a representação gráfica de linhas.....	152
Figura 65: sinais convencionados para a representação gráfica de superfícies.....	153
Figura 66: sinais convencionados para a representação gráfica de textos.....	153
Figura 67: carta cadastral em ambiente digital aplicada no exemplo prático.....	154
Figura 68: sinais convencionados de elementos destinados à apresentação gráfica do extrato da carta cadastral.....	156
Figura 69: detalhes da informação do título no extrato.....	156
Figura 70: detalhes da informação do local, seta da direção norte, data da impressão e responsável no extrato.....	157
Figura 71: escalas numérica e gráfica no extrato.....	157
Figura 72: extrato impresso da carta cadastral.....	158
Figura 73: extrato da carta cadastral em “branco”.....	159
Figura 74: extrato da carta cadastral com a representação de 3 (três) pontos da RRCM.....	160
Figura 75: extrato da carta cadastral representando as primeiras 2 (duas) parcelas territoriais oriundas do primeiro levantamento cadastral de campo validado.....	161
Figura 76: o mesmo extrato da carta cadastral mostrado na Figura 75, em época posterior, com a representação de 8 (oito) parcelas territoriais, totalmente consistentes entre elas.....	162
Figura 77: extrato da carta cadastral, em época ainda posterior à época da Figura 76, já com grande parte de sua superfície representada por parcelas territoriais, totalmente consistentes entre elas.....	163
Figura 78: fluxo para a confecção da carta cadastral.....	165

Figura 79: consulta de viabilidade feita junto à prefeitura de Palhoça/SC para fins de desmembramento do imóvel de matrícula 47.610. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2009).....	168
Figura 80: resultado da consulta de viabilidade. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2009).....	169
Figura 81: coordenadas calculadas para os pontos CDG40008, CDG40009 e CDG40010 a serem demarcados.....	171
Figura 82: croqui de demarcação e medição para a atualização e manutenção cadastral.....	172
Figura 83: relatório das medições de demarcação dos novos pontos CDG40008, CDG40009 e CDG40010, e medições de controle dos pontos CDG40002, CDG40010, CDG40007 e CDG40001, a partir do ponto de estacionamento livre CDG70005.....	173
Figura 84: relatório das medições de controle dos pontos CDG40003, CDG40006, CDG40005, CDG40004, CDG40008 e CDG40009, a partir do ponto de estacionamento livre CDG70006.....	174
Figura 85: lista de coordenadas e cálculo das superfícies (áreas) das parcelas territoriais “3” e “4”, respectivamente.....	175
Figura 86: a parcela 1 (um) aparece desativada pelo fato desta ter sido desmembrada, dando origem às parcelas territoriais 3 (três) e 4 (quatro).....	176
Figura 87: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 3 (três).....	176
Figura 88: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 4 (quatro).....	177
Figura 89: carta cadastral em ambiente digital atualizada com as últimas informações.....	177
Figura 90: extrato impresso da carta cadastral, atualizada com as últimas informações.....	178
Figura 91: fluxo para a atualização continuada da carta cadastral.....	179

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AdV - *Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder*
ALK - (*Automatisierte Liegenschaftskarte*) Sistema da carta cadastral automatizada alemã.
ART - Anotação de Responsabilidade Técnica
Art. - Artigo
BAWI - *Bundesamte für Aussenwirtschaft*
BEV - *Bundesamt für Eich und Vermessungswesen*
BIC - Boletim de informação Cadastral
BMI - *Beirische Massindustrie*
CAD - *Computer Aided Design*
CEP - Código de Endereçamento Postal
CIATA - Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades
CNIR - Cadastro Nacional de Imóveis Rurais
CNMC - Comitê de Normatização do Mapeamento Cadastral
COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário
CONCAR - Comissão Nacional de cartografia
CRFB - Constituição da República Federativa do Brasil
CTM - Cadastro Teritorial Multifinalitário
DIN - *Deutsche Institut für Normung*
DKM - *Digitale Katastralmappe*
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DOU - Diário Oficial da União
DWG - Extensão de arquivos de desenho do *software* Autocad
DXF - *Drawing Extended Format*
FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FIG - Federação Internacional de Geômetras
GNSS - *Global Navigation Satelite System*
GTZ - *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*
HP - *Hewlett-Packard*
IAP - Instituto Ambiental do Paraná
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICSM - *Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping*
ID - Identificador Principal
IME - Instituto Militar de Engenharia
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

ITBI - Imposto sobre a transmissão de bens imóveis
LRP - Lei dos Registros Públicos
LTM – Local Transverso de Mercator
m² - Metro quadrado
MEC - Ministério da Educação
n° - Número
NBR - Denominação de Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
PE - Pernambuco
PMP - Prefeitura Municipal de Palhoça
PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RAM - *Random Access Memory*
RI - Registro de Imóveis
RRCM - Rede de Referência Cadastral Municipal
RTK - *Real Time Kinematic*
RTM – Regional Transverso de Mercator
SC - Santa Catarina
SERFHAU - Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
SGB - Sistema Geodésico Brasileiro
SGB - Sistema Geodésico Brasileiro
SICART Sistema de Cadastro e Registro Territorial
SIG Sistema - de Informação Geográfica
SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SWISSTOPO - Departamento Oficial de Topografia Suíço
UFBA - Universidade Federal da Bahia
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
UFPI - Universidade Federal do Piauí
UFPR - Universidade Federal do Paraná
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UNECE - Comissão das Nações Unidas para a Economia Europeia
UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense
UTM - Universal Transverso de Mercator
WEB - *World Wide Web* (rede de alcance mundial)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	TEMA E PROBLEMAS	25
1.1.1	O Problema da Carta Cadastral no Brasil	25
1.1.2	O Ensino da Cartografia Cadastral no Brasil	27
1.2	JUSTIFICATIVAS	33
1.3	HIPÓTESE E OBJETIVOS	38
1.3.1	Hipótese	38
1.3.2	Objetivo Geral	39
1.3.3	Objetivos Específicos	39
1.4	RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA	39
1.5	ESTRUTURA DA TESE.....	40
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	43
2.1	CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	43
2.1.1	Cadastro e o Registro de Imóveis	43
2.1.2	Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM	43
2.1.3	Sistema Básico do CTM	44
2.1.4	Parcela Cadastral	45
2.1.5	Rede De Referência Cadastral Municipal – RRCM	45
2.1.6	Sistema Geodésico Brasileiro – SGB	47
2.1.7	Levantamento Cadastral de Campo	47
2.1.8	Originais do Levantamento Cadastral de Campo	48
2.1.9	Carta Cadastral.....	49
2.1.10	Carta Topográfica	50
2.1.11	2.Cartas Temáticas.....	51
2.2	CADASTRO.....	52
2.3	POR QUE A NECESSIDADE DE UM SISTEMA BÁSICO COMUM PARA O CTM?	53
2.4	A CARTOGRAFIA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM	58
2.5	O CADASTRO E A CARTOGRAFIA CADASTRAL DE ALGUNS PAÍSES: UMA VISÃO INTERNACIONAL	60

2.5.1	Suíça	62
2.5.2	Alemanha.....	65
2.5.3	Áustria	70
2.5.4	Austrália	72
2.5.5	Argentina.....	73
3	MATERIAIS E MÉTODOS	77
3.1	MATERIAIS UTILIZADOS.....	77
3.1.1	Ementários das Disciplinas de Cadastro e Materiais Didáticos	77
3.1.2	Dissertações e Teses	77
3.1.3	Documentos Legais	78
3.1.4	Manuais e Normas Técnicas.....	79
3.1.5	Bibliografia e Documentos Técnicos Internacionais	80
3.1.6	Instrumentos de Medição e Acessórios	81
3.1.7	Material Para Demarcação	82
3.2	MÉTODO	82
3.2.1	Etapas da Metodologia Proposta	83
3.2.1.1	Primeira fase - levantamento cadastral de campo.....	89
3.2.1.2	Segunda fase - confecção da carta cadastral.....	89
4	A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL.....	93
4.1	INTRODUÇÃO.....	93
4.2	O CADASTRO E A CARTOGRAFIA CADASTRAL UTILIZADOS NO BRASIL.....	96
4.3	A CARTOGRAFIA CADASTRAL ENSINADA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO	109
4.4	POLÍTICAS PÚBLICAS, NORMAS TÉCNICAS E LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	112
5	CONSTRUÇÃO DA CARTA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM CONFORME A PORTARIA 511 (2009), COM EXEMPLO PRÁTICO.....	117
5.1	LEVANTAMENTO CADASTRAL DE CAMPO.....	117
5.2	EXEMPLO DA CODIFICAÇÃO DE PONTOS ADOTADA PELO INCRA.....	121

5.3	OS PONTOS E A CODIFICAÇÃO DOS PONTOS ADOTADA NO EXEMPLO PRÁTICO	122
5.4	AS PARCELAS TERRITORIAIS E A IDENTIFICAÇÃO NUMÉRICA ADOTADA NO EXEMPLO PRÁTICO	129
5.5	EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO CADASTRAL DE CAMPO	132
5.6	DADOS LITERAIS (ALFANUMÉRICOS) REFERENTES ÀS PARCELAS TERRITORIAIS	144
5.7	CARTA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM	148
5.7.1	Modelo de Sinais Convencionados para a Representação Gráfica dos Elementos que Compõem a Carta Cadastral....	150
5.7.2	Modelo de Extrato da Carta Cadastral a ser Impresso	154
5.7.3	Fluxo de confecção da carta cadastral	158
6	PROCEDIMENTO PARA A ATUALIZAÇÃO CONTINUADA DA CARTA CADASTRAL.....	167
7	PROPOSTA DE EMENTA PARA O ENSINO DA CARTOGRAFIA CADASTRAL.....	181
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	185
8.1	CONCLUSÕES.....	185
8.2	RECOMENDAÇÕES.....	186
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	189

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema e Problemas

1.1.1 O Problema da Carta Cadastral no Brasil

O modelo de cartografia cadastral adotado no Brasil não contempla o conteúdo básico do CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário), também denominado de sistema básico comum, definido pela FIG (Federação Internacional de Geômetras) (1995) e pela Portaria 511 (2009) do Ministério das Cidades, Artigo 20, que é a representação sistemática de uma parcela territorial no contexto das demais parcelas, seu identificador único, as edificações e o uso atual do solo, vinculado ao RI (Registro de Imóveis). Esta cartografia não tem resolvido o problema das incertezas dos limites de imóveis e de suas posições legais.

Nas áreas municipais urbanas, a carta cadastral adotada no Brasil é aquela que representa as feições físicas visíveis (o contorno) das ocupações, quer estas sejam levantadas por métodos fotogramétricos ou topográficos. Ela não representa os limites legais das parcelas territoriais, e não tem vínculo com o RI. A finalidade principal desta carta é a atualização do cadastro fiscal.

Nas áreas rurais embora existam procedimentos em nível nacional para a definição do limite legal das propriedades com vínculo ao RI, não é adotado o conceito de parcela territorial e a carta cadastral não é confeccionada.

Para Oliveira (2007), a maioria dos 5.564 municípios brasileiros não conta com cartografia cadastral atualizada, ou sequer conta com algum produto cartográfico. E para o estabelecimento dessa cartografia, bem como para o denominado recadastramento, a ideia inicial é levantar de uma só vez, de forma rápida e completa, o total do território de interesse. Atividade esta colocada em prática geralmente no início de uma gestão administrativa.

O problema cartográfico na área de cadastro no Brasil se evidencia quando não se consegue diferenciar carta cadastral (que representa os limites legais, invisíveis no terreno) de carta topográfica (que representa as feições visíveis no terreno, os contornos dos objetos), as quais não têm a mesma conotação. Por outro lado é muito comum se ouvir falar na definição de carta cadastral apenas pela sua escala, escala grande, mas o que caracteriza a carta cadastral é a sua função jurídica na

garantia dos limites territoriais junto ao RI. Já para uma carta de feições topográficas, a preocupação não é essa.

Para Soares (2010), a carta ou planta topográfica tem como finalidade principal a representação das feições naturais ou artificiais da superfície terrestre, como lagos, rios, relevo, vegetação, infraestrutura, etc. Independente da escala e do detalhamento da folha topográfica, esta jamais será uma carta cadastral, pois não tem como objetivo a determinação dos limites legais. Para esse autor, a determinação dos limites legais é própria da agrimensura e do cadastro.

Müller (1953), ao comparar um levantamento topográfico qualquer com um levantamento cadastral de uma região comenta que este último se ocupa principalmente da determinação e representação dos limites legais das parcelas, do cálculo das superfícies das mesmas com base nas medidas diretas tomadas no terreno, da divisão das parcelas originadas por heranças, etc.

Para Oliveira (2007), no âmbito da cartografia cadastral, normas e especificações técnicas devem ser estruturadas através de diretrizes ou leis por um órgão oficial. Algumas das normas e especificações técnicas para a geração de cartografia, vigentes no país nas esferas federal, estadual e municipal, estão desatualizadas e apoiadas num contexto tecnológico obsoleto, mas, mesmo assim, acabam sendo fontes de apoio e referência nos editais de licitação apresentados pelos municípios brasileiros.

Os levantamentos para fins de cadastro no Brasil obedecem a diferentes padrões técnicos, gerando, portanto, produtos que não podem ser comparados entre si. No que se refere à atualização cartográfica, Carneiro (2002) destaca ser esta uma das questões críticas nos sistemas cadastrais brasileiros. Essa afirmação é confirmada por Oliveira (2007) quando diz que “É fato o problema de desatualização cartográfica no contexto nacional, apesar de serem conhecidas várias metodologias”.

Nas áreas rurais, apesar da Lei 10267 (2001) garantir o estabelecimento de um intercâmbio de informações entre cadastro e cartórios de RI, e a instituição da exigência da definição dos vértices dos imóveis por coordenadas dotadas de precisão posicional e amarradas ao SGB, verifica-se que não está havendo a construção de uma cartografia sistemática dos imóveis rurais. O que se faz é a representação cartográfica em forma de uma planta de cada propriedade (imóvel) medida e demarcada que, após serem homologadas, são simplesmente arquivadas pelo INCRA. Administrativamente o INCRA está montando um arquivo único dos polígonos das propriedades homologadas, para fins de verificação de sobreposições.

A falta de entendimento técnico de cadastro, levantamento cadastral e carta cadastral em nosso país, apontada por Pelegrina (2009), se destaca nas publicações, nas instituições de ensino e pesquisa e nos órgãos governamentais responsáveis pela condução das políticas geodésicas e cartográficas. E o que se percebe é que o que, aquilo que se denomina de cartografia cadastral no Brasil não é a cartografia cadastral parcelar dos limites legais instruída pela FIG (1995) e pelas Diretrizes para o CTM brasileiro, através da Portaria 511 (2009), do Ministério das Cidades.

1.1.2 O Ensino da Cartografia Cadastral no Brasil

No que se refere ao ensino da cartografia cadastral nas instituições de formação profissional e de pesquisa, o que se observa é que nos cursos de agrimensura e cartografia, se não há uma disciplina chamada cadastro, ao menos em alguma parte dos cursos, ensina-se um tópico chamado cartografia cadastral, o qual segue o modelo adotado na maioria das prefeituras brasileiras, instituído na década de 70 (setenta), onde o final da aplicação da cartografia cadastral está relacionado com uma planta de quadra e um BIC (Boletim de Informações Cadastrais) caracterizando o propósito eminentemente fiscal.

Com relação aos métodos de levantamento cadastral utilizados no Brasil para a obtenção das bases cartográficas, normalmente as técnicas utilizadas são as topográficas e as fotogramétricas (ERBA, 2005). A grande maioria das prefeituras faz uso do método fotogramétrico. São poucas as que se utilizam do método topográfico. Da mesma forma, para a atualização das bases cartográficas muitas prefeituras se utilizam de levantamentos fotogramétricos parciais nas áreas consideradas críticas e com deficiência de dados (CARNEIRO, 2000). Para a atualização da realidade edificada, dentro de um lote, as medidas são tomadas à trena e anotadas em um croqui, para posterior atualização da base cartográfica.

Não são poucos os trabalhos acadêmicos visando atualizar a cartografia do sistema cartográfico do cadastro das prefeituras brasileiras, cujo objetivo é o levantamento de feições topográficas visíveis em campo. A pesquisa nos centros de ensino superior está concentrada em dar resposta à atualização e execução dessa cartografia (que representa feições topográficas), ou ainda para a alimentação de sistemas de geoprocessamento com bases nesses dados.

Os autores: Carneiro (2002), Antunes (2004), Hochheim (2005), Brandalize (2008), e Neris (2012) comentam que o conjunto das cartas

que compõe a cartografia cadastral na maioria das prefeituras é: Planta Geral do Município; Planta de Referência Cadastral; Planta Cadastral e Planta de Quadras. Essa cartografia tem a característica de representar somente as feições topográficas, isto é, aquelas visíveis em campo.

Carneiro (2000) pesquisou o sistema cartográfico cadastral de 11 (onze) municípios brasileiros e constatou o caráter predominantemente fiscal desse cadastro.

Carneiro (2000) concluiu ainda que:

Todos os municípios pesquisados apontam as plantas de quadra como produto cartográfico utilizado. Apenas a Planta de Referência Cadastral, [...] é referenciada à rede geodésica. As Plantas de Quadra, articuladas a partir desta Planta de Referência Cadastral, são codificadas a partir de medidas das testadas dos lotes, seguindo a metodologia [...] setor, quadra e lote, ou distrito, setor e quadra). (CARNEIRO, 2000)

As características de cada uma das cartas que compõem a cartografia cadastral das prefeituras brasileiras são apresentadas a seguir.

Segundo Neris (2012), a Planta Geral do Município, **Figura 1**, consiste na representação dos limites do município, apresentando a delimitação das áreas urbanas e rurais e a delimitação dos bairros e localidades. A função da Planta Geral do Município é apresentar as características territoriais gerais da área de estudo, como área total, perímetro urbano, áreas de expansão urbana e distribuição de bairros e localidades.

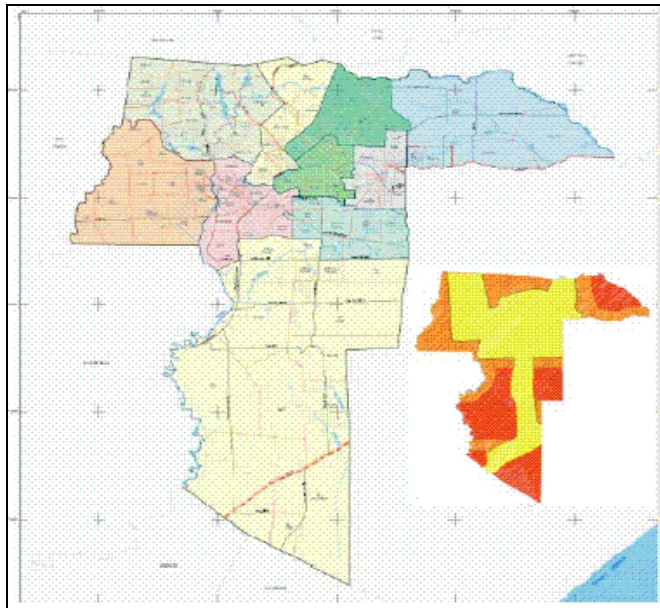


Figura 1: planta geral do município de Criciúma. (Fonte: Neris, 2012).

Em Antunes (2004) e Brandalize (2008), consta que a Planta de Referência Cadastral, **Figura 2**, construída na escala 1:10.000, possui articulação de folha enquadrada no sistema cartográfico nacional, sendo dividida em uma matriz onde cada célula corresponde a uma Planta Cadastral na escala 1:2.000. Em muitos casos, é nessa planta que as quadras são codificadas para possibilitar a localização de cada planta de quadra.

Brandalize (2008) apresenta a Planta Cadastral, **Figura 3**, representada pela célula H-5 indicada na **Figura 2**. Para Antunes (2004) e Brandalize (2008) a Planta Cadastral serve de base para a produção das plantas de quadra, além de servir de base para o cadastro de infraestrutura como: rede de água, rede elétrica, etc.

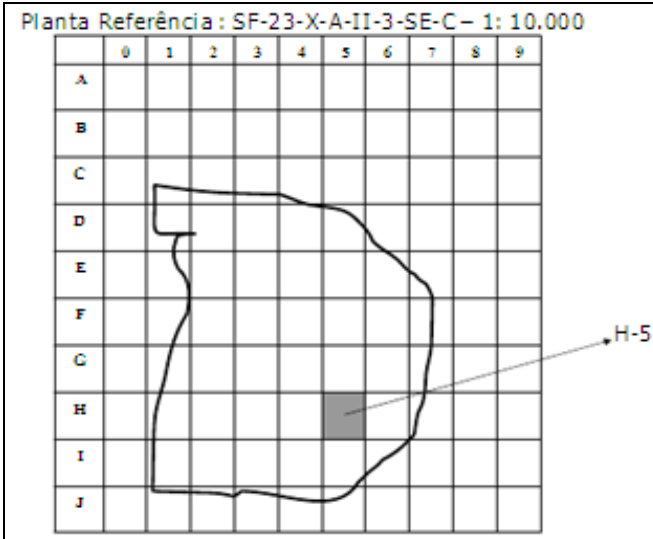


Figura 2: planta de referência cadastral 1:10.000. (Fonte: Antunes, 2004).



Figura 3: planta cadastral H-5, escala 1:2.000. (Fonte: Brandalize, 2008).

Carneiro (2008) comenta que a Planta de Quadra, **Figura 4**, é derivada da Planta Cadastral. Nessa planta, são lançadas, no mínimo, as projeções das edificações, as medidas das testadas dos lotes, a numeração das edificações e o nome da rua.

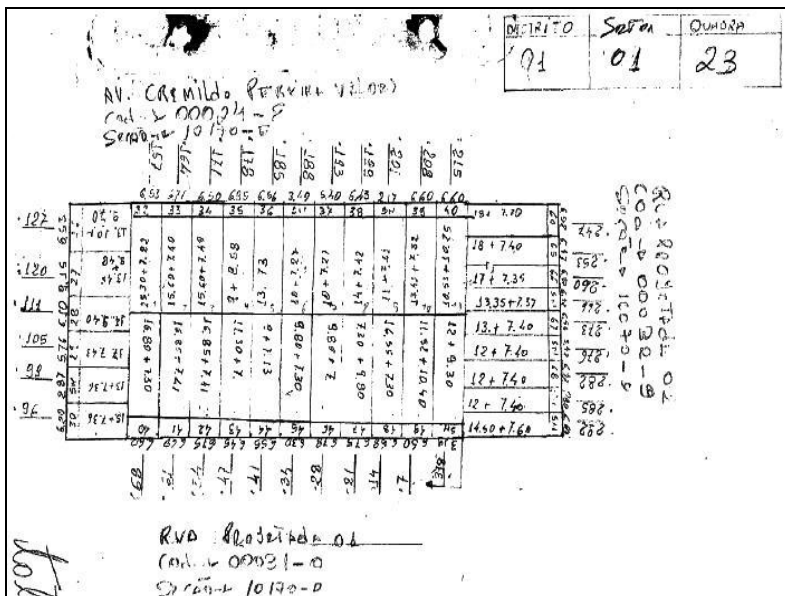


Figura 4: planta de quadra do município de Itaquitinga/PE. (Fonte: Pimentel, 2011).

A **Figura 5** apresenta o croqui do cadastro imobiliário, que segundo Neris (2012), representa as feições e medidas intra-lotes tomadas à trena, na maioria das vezes sem critérios técnicos, cuja finalidade é auxiliar na confecção da planta de quadra bem como na sua atualização.

Neris (2012) comenta ainda que o cadastro agrupa informações referentes ao imóvel urbano registrando dados relativos ao proprietário, as características do imóvel e a sua representação. Cita também que o instrumento de pesquisa utilizado para o registro de tais informações é o BIC (Boletim de Informações Cadastrais). A **Figura 6** apresenta parte de um BIC convencional.

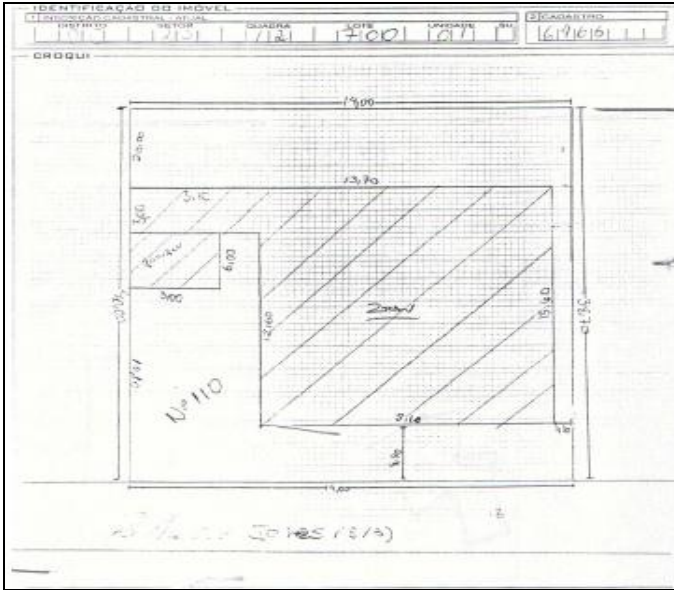


Figura 5: croqui do cadastro imobiliário. (Fonte: Neris, 2011).

INST. HIDRÁULICA	COBERTURA	POSIÇÃO	SIT. CONSTRUÇÃO	ESQUADRIAS	RODAPÉS/SOLEIRAS	EST. DE CONSERVAÇÃO
SIM <input type="checkbox"/> 2	ALUMÍNIO <input type="checkbox"/> 4	ISOLADA <input type="checkbox"/> 4	FRENTE <input type="checkbox"/>	MADEIRA DE LEI <input type="checkbox"/> 4	CERÂMICA <input type="checkbox"/> 2	ÓTIMO <input type="checkbox"/> 5
NÃO <input type="checkbox"/> 0	FIBRO CIMENTO <input type="checkbox"/> 2	GEMINADA <input type="checkbox"/> 2	FUNDOS <input type="checkbox"/>	ALUMÍNIO <input type="checkbox"/> 5	MÁRMORE <input type="checkbox"/> 3	BOM <input type="checkbox"/> 3
INST. ELÉTRICA	TELHA DE BARRO <input type="checkbox"/> 3	SUPERPOSTA <input type="checkbox"/> 3	FACHADA ALINHADA <input type="checkbox"/>	FERRO <input type="checkbox"/> 2	MADEIRA <input type="checkbox"/> 1	REGULAR <input type="checkbox"/> 1
SIM <input type="checkbox"/> 2	LAJE <input type="checkbox"/> 1	CONJUGADA <input type="checkbox"/> 1	FACHADA RECUADA <input type="checkbox"/>	MADEIRA RÚSTICA <input type="checkbox"/> 0	NENHUM <input type="checkbox"/> 0	RUIM <input type="checkbox"/> 0
NÃO <input type="checkbox"/> 0	ESPECIAL <input type="checkbox"/> 5					

INFORMAÇÕES SÓCIO - ECONÔMICAS				
Nº DE RESIDENTES	ANALFABETOS	Nº ALUNOS DE 1º GRAU	Nº ALUNOS DE 2º GRAU	Nº DE UNIVERSITÁRIOS
HOMENS	USUÁRIOS DE CRECHE	_____ MUNICIPAL	_____ MUNICIPAL	_____ PÚBLICO
MULHERES		_____ ESTADUAL	_____ ESTADUAL	_____ PARTICULAR
TOTAL		_____ PARTICULAR	_____ PARTICULAR	_____ TOTAL
	_____ TOTAL		_____ TOTAL	
Nº RESIDENTES P/ IDADE < 1 ANO	Nº EMP. INDÚSTRIA	Nº EMP. COMÉRCIO	Nº EMP. SERVIÇOS	Nº FUN. PÚBLICOS
> 1 < 4	Nº DESEMPREGADOS	Nº DEFIC. FÍSICOS	Nº DEFIC. MENTAIS	LINHA TELEFÔNICA <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO QUANTAS _____
> 4 < 6				
> 6 < 9	RENDA FAMILIAR	RENDA FAMILIAR	VEÍCULOS AUTOMOTORES	_____ APOSENTADOS
> 9 < 15	R\$ _____	R\$ _____	_____ TOTAL PLACA RIB DOS INDIOS	_____ PENSIONISTAS

Figura 6: parte de um BIC convencional. (Fonte: Amorim, 2010).

1.2 Justificativas

Em relação ao cadastro, o Brasil está vivendo dois bons momentos. O primeiro é a continuidade do cadastro rural com execução efetiva por mais de dez anos, onde as coordenadas são definidoras dos vértices, limites legais dos imóveis, que devem ser demarcados fisicamente, tendo sido assimilado pela comunidade de profissionais e usuários, em que um conjunto de procedimentos e normas técnicas está efetivamente sendo executado e que deve ser constantemente aperfeiçoado. O segundo foi o lançamento das diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM a ser implementado nos municípios brasileiros, que trazem para os profissionais ligados ao cadastro, de forma clara, os conceitos internacionalmente consagrados de um cadastro moderno, de acordo com a FIG (1995). Essas diretrizes encontram-se disponíveis no DOU de 8 de dezembro de 2009, publicadas pela Portaria nº 511 do Ministério das Cidades.

O Artigo 7, inciso III, das diretrizes constantes na Portaria nº 511 (2009) diz respeito à carta cadastral como um componente do CTM. A carta cadastral é definida no Artigo 8 como sendo “a representação cartográfica do levantamento sistemático territorial do Município”. Essa carta tem que contemplar como conteúdo básico: a rede de referência cadastral; os pontos limites legais das parcelas territoriais, demarcados e não demarcados fisicamente; a propriedade legal das parcelas; e, o código identificador de cada parcela, em consonância com o RI. É essa carta que deve ser utilizada como cartografia básica para os municípios (PHILIPS, 2004).

O termo territorial diz respeito a território, definido por Loch e Erba (2007) como um polígono definido em lei (limite legal) e base física sobre a qual o governo exerce sua autoridade, com o objetivo de conseguir a sua mais racional e completa utilização. O território de uma jurisdição normalmente se subdivide em unidades de gestão que são, no caso do Brasil, regiões, estados e municípios, distritos, bairros, e ainda, na América Latina, departamentos e províncias. As subsequentes divisões permitem chegar à parcela territorial, célula elementar do território e unidade básica do CTM.

Para Jacomino (2000):

O cadastro e o registro se relacionam. O cadastro serve ao registro e o registro ao cadastro. O registro vai prover o cadastro de informações

relativas à titularidade; o cadastro vai prover o registro de informações relacionadas aos limites físicos do objeto. (JACOMINO, 2000)

É importante destacar que os “limites físicos do objeto”, citado por Jacomino (2000), não devem ser entendidos como cercas, muros ou tapumes que visam demarcar as feições ou as linhas de contorno dos objetos. Os “limites físicos” citados por esse autor são definidos pelo cadastro com a utilização de um sistema de coordenadas único para todo o território, no sistema geodésico de referência adotado, onde cada ponto (vértice) dos limites territoriais possui um par de coordenadas e é demarcado fisicamente.

Deve haver uma interconexão entre o CTM e o RI. Nesse mesmo entendimento, Enemark (1993), diz que as cartas cadastrais constituem a informação básica de referência para os demais mapas temáticos que compõem o cadastro multifinalitário, como consta no vigésimo artigo das diretrizes para o CTM da Portaria 511 (2009).

O Art. 20 diz o seguinte:

O caráter de multifinalidade do CTM é assegurado pela integração de informações de outros sistemas ao sistema básico comum, de conteúdo mínimo, que favoreça a atualização.

§ 1º Considera-se como conteúdo mínimo do CTM a caracterização geométrica da parcela, seu uso, identificador único, localização e proprietário, detentor do domínio útil ou possuidor;

§ 2º O identificador único da parcela é a chave de ligação com o CTM e não deve ser confundido com os identificadores específicos definidos nos cadastros temáticos;

§ 3º O CTM deve conter apenas as informações necessárias e que permitam a sua atualização de forma simples. (PORTARIA 511, 2009)

A **Figura 7** apresenta o conceito de cadastro da FIG (1995). Ela mostra as delimitações legais das parcelas territoriais representadas em uma carta cadastral e o código identificador de cada parcela em consonância com o RI (título da propriedade), como sendo a informação básica para os demais mapas temáticos, gerenciados em um sistema de informações territoriais em formato digital.

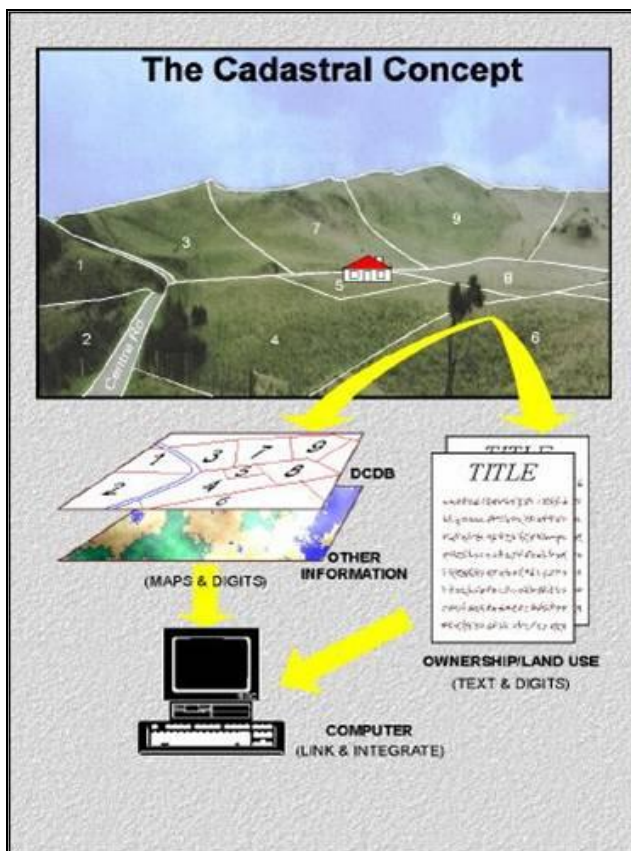


Figura 7: o conceito cadastral. (Fonte: FIG, 1995).

O sistema básico do cadastro tem origem em um cadastro conhecido como cadastro napoleônico, que inspirou o primeiro cadastro sistemático no império de Napoleão Bonaparte, há duzentos anos. “Este cadastro entrou para a história moderna e até hoje serve de modelo para muitos países” (PHILIPS, 2004). Inclusive serviu de referência para o desenvolvimento das diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM nos municípios brasileiros, que foram publicadas no DOU em dezembro de 2009.

Também, no ano de 2009, foi publicada a NBR 15777. Elaborada pela Comissão de Estudos de Serviços Topográficos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), esta norma estabelece os procedimentos a serem aplicados na elaboração de

mapeamentos, cartas e plantas cadastrais e a padronização de simbologia aplicável.

Ambos os documentos, as diretrizes para o CTM brasileiro e a NBR 15777 (2009) foram publicados no mesmo ano e apresentam entre si divergências e conflitos de conceitos originados por diversos motivos que devem ser analisados sob a ótica de conceitos modernos e internacionalmente consagrados da cartografia cadastral.

O item 1.1 do escopo da NBR 15777 (2009) diz o seguinte: “Esta norma estabelece os procedimentos a serem aplicados na elaboração de mapeamentos, cartas e plantas cadastrais e a padronização de simbologia aplicável.” No entanto, se for observado o conteúdo técnico da própria norma, nota-se que ela foi elaborada com conceitos de levantamento e cartografia para feições topográficas, ignorando os conceitos para o caráter jurídico dessa cartografia, onde sequer apresentam os elementos mínimos e de importância para o conteúdo básico da carta cadastral, como pontos de referência cadastral, pontos limites de propriedades demarcados e não demarcados, código identificador único para cada parcela, etc. A NBR 15777 (2009) foi elaborada por uma comissão formada por instituições de ensino superior, associações, federações, instituições, prefeituras e empresas privadas, que podem ser consultadas em ABNT (2009).

Loch (2007) comenta que houve vários convênios entre Universidades Brasileiras, tais como a UFSC, UFPE e a UFPR, e diversas universidades alemãs, tais como Karlsruhe, Hannover, Aachen e Stuttgart, as quais permitiram o desenvolvimento de grande avanço em termos científicos e tecnológicos na área de cadastro, principalmente na criação de uma mentalidade cadastral do lado brasileiro. Fernandes (2009) comenta que esses convênios acontecem desde a década de 1970 e duram até hoje.

Fernandes (2006) conclui que em nosso país há um número relativamente pequeno de estudos referentes à cartografia em grande escala. Quando faz uma avaliação e análise comparativa da cartografia cadastral urbana de 9 (nove) cidades brasileiras e duas alemãs e propõe normas para a representação dessa cartografia, o que se vê como proposta é uma tabela para padronização da representação cadastral urbana somente com feições topográficas, isto é, aquelas visíveis em campo, não contemplando o conteúdo básico citado por Enemark (1993), FIG (1995) e por Philips (2004), apesar da pesquisadora ter estudado o conteúdo de cartas cadastrais de duas cidades alemãs.

Da mesma forma quando se analisa o material didático relacionado ao cadastro de algumas Universidades, como, por exemplo,

da UFPR, elaborado por Antunes (2004) e Brandalize (2008), e da UNESCO, por Neris (2012), pode-se observar que inicialmente o conceito de cartografia cadastral é empregado corretamente, tendo no decorrer do conteúdo um viés que termina em uma planta de quadra que visa resolver um cadastro específico, nesse caso o fiscal.

Encontram-se atualmente em desenvolvimento pelo CNMC (Comitê de Normatização do Mapeamento Cadastral) na CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) normas para o mapeamento cadastral, cujo objetivo é: “Propor normas para mapeamento cadastral, **até hoje inexistente**, suprimindo as municipalidades e demais órgãos governamentais que se incumbem da produção/contratação de serviços, uso e gestão de informações relacionadas com infra-estrutura urbana e municipal.” Pelo motivo dessas normas ainda estarem em desenvolvimento o material até então desenvolvido não está disponível.

No entanto, se for observado o conteúdo das atas das reuniões realizadas e disponíveis na página eletrônica da CONCAR (www.concar.ibge.gov.br/) mais o material que está servindo de base aos trabalhos de confecção da nova norma, como a NBR 15777 (2009), por exemplo, conclui-se que o resultado final também será uma carta de feições topográficas que não irá contemplar o conteúdo básico do CTM para os municípios brasileiros.

Com relação às normas técnicas já existentes, a NBR 14166 (1998), Rede de Referência Cadastral – Procedimento, no item 3.16, página 3, define a planta cadastral municipal como sendo a:

Planta, na escala 1:1.000 ou maior, resultado da aplicação sistemática desta Norma e da NBR 13133 (1994), tendo como finalidade primordial os estudos sobre alinhamentos, nivelamentos e emplacamento de edificações, servindo de base aos cadastros de infra-estrutura urbana (água, esgoto, drenagem, pavimentação, força e luz, telefone, gás etc.), apoiando ainda a construção das plantas de quadras do Cadastro Imobiliário Fiscal, e o cadastro fundiário para registros públicos e cadastro de equipamentos comunitários ou sociais destinados a atividades de saúde, educação, cultura, lazer, esportes, promoção e assistência social e similares, apresentando ainda pontos cotados, na precisão compatível com a escala, em todos os cruzamentos de ruas, fins de ruas, mudanças de “grade” e de direção das ruas,

abrangendo apenas as áreas urbanizadas e em processo de urbanização ou de expansão urbana do município, além da hidrografia, drenagem, sistema viário, obras de arte, logradouros e arborização, registrando no seu conteúdo básico, também, informações sobre o parcelamento do solo urbano e das edificações. (NBR 14166, 1998)

Para NBR 14166 (1998), a cartografia cadastral passa a ser definida pela escala e como produto de aplicação da própria norma. No entanto, não estabelece com clareza o que é uma carta cadastral. O conceito apresentado na norma é genérico e não apresenta os procedimentos de elaboração de uma carta cadastral.

Dessa forma, pode-se perguntar:

- Qual a contribuição alemã para o modelo cadastral brasileiro a partir de 1970?
- Qual o motivo de não se ensinar nos cursos de graduação de Agrimensura e Cartografia o conteúdo básico de um CTM e a sua cartografia?
- Quantos trabalhos acadêmicos e de intercâmbio internacional fundamentados no conteúdo básico de um CTM e a sua cartografia foram publicados até hoje no Brasil?
- Em qual instituição de ensino e pesquisa ou em qual órgão governamental responsável pela condução de políticas geodésicas e cartográficas em nosso país pode-se aprender sobre o processo da cartografia cadastral para atender o conceito básico da FIG (1995) e das Diretrizes do CTM para os municípios brasileiros?

São as respostas a essas perguntas que justificam o desenvolvimento desta pesquisa.

1.3 Hipótese e Objetivos

1.3.1 Hipótese

Não existe cartografia cadastral no Brasil com o conceito da FIG (Federação Internacional de Geômetras) e nem com o conceito recomendado pelas Diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário), publicadas pela Portaria nº 511(2009), do Ministério das Cidades, no que se refere ao seu conteúdo básico.

1.3.2 Objetivo Geral

emonstrar que a cartografia cadastral ensinada e praticada, no Brasil e o seu entendimento, difere dos conceitos definidos pela FIG (1995) e pela Portaria 511 (2009), bem como demonstrar o que seria necessário para a representação gráfica dos elementos que compõem a carta cadastral do sistema básico do CTM.

1.3.3 Objetivos Específicos

1. Propor um modelo para a representação gráfica dos elementos que compõem a carta cadastral do sistema básico do CTM, aplicado em um exemplo prático, sob a ótica de conceitos modernos e internacionalmente consagrados de cartografia cadastral.
2. Propor um procedimento para a construção da cartografia cadastral do sistema básico do CTM e a sua atualização continuada.
3. Elaborar uma proposta de ementa para a inclusão da cartografia cadastral do sistema básico do CTM nos cursos de formação profissional de Agrimensura e Cartografia.

1.4 Relevância e Contribuição Científica

A pesquisa empreendida é relevante, considerando que não há estudos mostrando que a cartografia que se ensina e se pratica no Brasil não é a cadastral e sim a topográfica, da mesma forma que não se estudou ainda como se produz e se mantém atualizada uma cartografia cadastral que atenda às necessidades básicas da Portaria 511 (2009) para o CTM nos municípios brasileiros. Os estudos que foram até agora realizados, supostamente para tentar resolver a cartografia cadastral, na verdade, foram desenvolvidos para resolver uma cartografia de feições topográficas e não para resolver o problema da cartografia do sistema básico do CTM.

Esta pesquisa ainda contribui academicamente para o ensino e a aprendizagem da cartografia cadastral do sistema básico do CTM, proposta nas instituições de ensino. Não se ensina, não se conhece o processo, não existem normas técnicas adequadas e por isso não se tem um modelo.

Propor a utilização de procedimentos técnicos e economicamente viáveis para a elaboração de leis, diretrizes e recomendações deve ser uma busca constante do meio científico.

O presente estudo contribui e acrescenta mais uma possibilidade para as instituições de ensino e pesquisa, para as municipalidades, para as empresas que geram cartografia e para os órgãos governamentais responsáveis pela condução de políticas geodésicas e cartográficas que utilizam ou geram informações relacionadas ao tema.

1.5 Estrutura da Tese

Este Capítulo 1 – INTRODUÇÃO aborda o tema e o contexto no qual se insere, além da justificativa para a sua escolha e os objetivos pretendidos ao se realizar o presente estudo. Apresenta a hipótese que se pretende testar, os objetivos que se almeja alcançar e discorre também sobre a relevância e a contribuição científica da pesquisa proposta.

O Capítulo 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA além de apresentar os conceitos fundamentais utilizados, apresenta também, de forma clara, a função principal de um sistema cadastral e da sua cartografia, tomando como base países que aplicam conceitos modernos nessa área, que são recomendados pela FIG (1995). Além desse capítulo contextualizar o tema da pesquisa, situa o leitor de forma a melhorar a sua compreensão.

No Capítulo 3 – MATERIAIS E MÉTODO são explicitados os materiais e métodos utilizados; e também são salientados os métodos de abordagem e os procedimentos da pesquisa.

O Capítulo 4 - A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL, trata do sistema cadastral brasileiro, apresenta a principal finalidade da carta cadastral no Brasil, como ela é gerada e a sua atualização. Nesse capítulo é descrito também a forma como os limites legais são representados e tratados pela administração pública em nosso país.

O Capítulo 5 - CONSTRUÇÃO DA CARTA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM, CONFORME A PORTARIA 511 (2009), COM EXEMPLO PRÁTICO, apresenta a execução de um levantamento cadastral de campo através de um exemplo prático, com a geração da carta cadastral, em atendimento às diretrizes do CTM, Portaria 511 (2009), no que se refere ao seu sistema básico.

No Capítulo 6 – ATUALIZAÇÃO CONTINUADA DA CARTOGRAFIA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM (PORTARIA 511). MODELO COM EXEMPLO PRÁTICO é

demonstrado, através de um exemplo prático de um processo de desmembramento de uma parcela territorial como os dados cadastrais e, por consequência, como a cartografia cadastral do sistema básico do CTM podem ser mantidos constantemente atualizados.

No Capítulo 7 – PROPOSTA DE EMENTÁRIO PARA A INCLUSÃO DA CARTOGRAFIA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM (PORTARIA 511) foram definidos os itens para compor a ementa para o ensino dessa cartografia.

O Capítulo 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES é reservado para as considerações finais que integram as conclusões e as recomendações desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos Fundamentais

2.1.1 Cadastro e o Registro de Imóveis

Para a FIG (1995), o cadastro é um sistema de informações de um território, usando como unidade a parcela territorial, contendo direitos, restrições e responsabilidades relativas à essa unidade. Ainda para a FIG (1995), esse cadastro é baseado em uma descrição geométrica da parcela territorial ligado a outras informações de interesse legal, fiscal, da gestão pública do território, do mercado imobiliário, da proteção ambiental, etc.

O RI consiste em uma atividade jurídica cuja finalidade é dar publicidade, autenticidade, segurança e eficácia aos atos relativos ao domínio e demais direitos reais sobre bens imóveis, conforme o Art. 1 da Lei 6.015 / 73 (BRASIL, 1973). O RI, portanto, é necessário para dar segurança jurídica ao proprietário do imóvel e ao mercado imobiliário, sendo dotado de efeito “*erga omnes*”, ou seja, para toda a sociedade (JACOMINO, 2000).

O princípio de especialidade é uma das regras do sistema registral, que se refere à capacidade do sistema em identificar e individualizar as unidades territoriais de forma inequívoca e completa. Esse princípio é atendido quando, na caracterização espacial das unidades territoriais, envolvendo sua localização e dimensões, não hajam lacunas e nem superposições quando todo o território é considerado (BRANDÃO, 2003).

Para Jacomino (2000), a necessidade faz com que a sociedade imponha cada vez mais exigências de segurança jurídica na determinação dos imóveis e que o procedimento técnico mais adequado para a precisa especialização do bem imóvel passe obrigatoriamente por um cadastro básico minimamente organizado e perfeitamente integrado com o RI.

2.1.2 Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM

Na Portaria 511 (2009), o Cadastro Territorial Multifinalitário é “o inventário territorial oficial e sistemático do município [...] embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca”.

Conforme o Artigo 7 das Diretrizes da Portaria 511 (2009), o CTM é constituído de:

- I - Arquivo de documentos originais de levantamento cadastral de campo;
- II - Arquivo dos dados literais (alfanuméricos) referentes às parcelas cadastrais;
- III – Carta Cadastral.

2.1.3 Sistema Básico do CTM

Segundo Philips (2004), o sistema básico do CTM representado pela **Figura 8** é um sistema de informação básica que serve, com exclusividade, apenas para a identificação da parcela/imóvel (para a comprovação oficial dos limites).

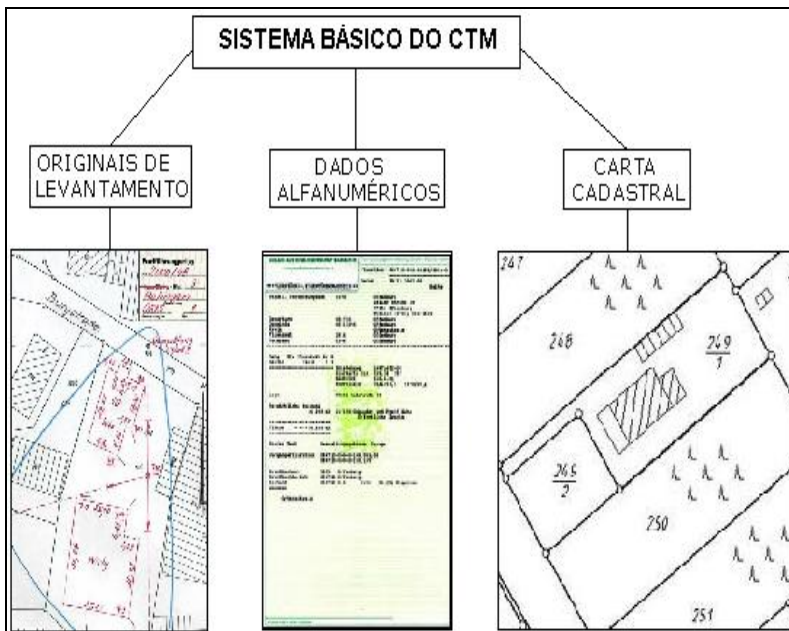


Figura 8: sistema básico do CTM e seus componentes. (Fonte: adaptada de Philips, 2003).

Para a Portaria 511 (2009), o sistema de informação básica do CTM deve conter apenas os dados necessários que permitam a sua atualização de forma simples. De acordo com o Artigo 4 da Portaria 511

(2009), os dados (básicos) do CTM, quando correlacionados às informações constantes no RI, constituem o SICART (Sistema de Cadastro e Registro Territorial).

2.1.4 Parcela Cadastral

De acordo com a FIG (1995) e com o princípio do Cadastro Napoleônico (PHILIPS, 2004), a unidade básica do cadastro é a parcela territorial. A portaria 511 (2009) define a parcela territorial como “a menor unidade do cadastro, sendo uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único”. Portanto, a parcela é a menor e a principal unidade do cadastro. Recebe um identificador numérico único e estável que a localiza de forma particular e inequívoca no território considerado. Corresponde a um polígono fechado cujos limites são medidos e determinados por levantamento cadastral. Uma ou mais parcelas podem formar um imóvel no RI.

Para Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010), o cadastro deve documentar o desenvolvimento histórico de cada parcela, de tal forma que nos casos de fusão e desmembramentos, deve-se inequivocamente documentar qual é a “parcela-mãe”, a partir da qual surgiram as novas. E para que nunca haja dúvidas sobre a correta procedência de cada parcela, deve-se adotar um identificador para cada parcela, toda vez que houver mudança na definição geométrica do seu limite.

Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010), comenta ainda que a grande maioria dos imóveis é formada por uma única parcela. E segue dizendo que apenas se devem parcelar aqueles imóveis onde em partes da propriedade exista situações jurídicas diferentes do resto, como, por exemplo, restrições ambientais registradas no RI, acordos privados (direito de usufruto, preferências de compra a favor de determinada pessoa, etc.).

2.1.5 Rede De Referência Cadastral Municipal – RRCM

Para a NBR 14166 (1998), a RRCM é a rede de apoio básico de âmbito municipal para todos os serviços que se destinem a projetos, cadastros ou implantação e gerenciamento de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, referenciados a uma única origem, SGB, e a um mesmo sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e consequente

incorporação de todos os trabalhos de topografia e cartografia na construção e manutenção da Planta Cadastral Municipal.

Para BLACHUT, et al (1979), a definição confiável de uma parcela territorial é um problema de levantamento. Em levantamentos cadastrais, só são aceitáveis aqueles levantamentos baseados em uma rede de referência permanentemente monumentada. Caso contrário, o sistema cadastral é técnica e economicamente inadequado. A rede de referência proporciona precisão uniforme, sendo a primeira informação a ser representada na carta cadastral.

Cada ponto da rede de referência é medido e documentado individualmente em forma de uma monografia, de tal forma que a qualquer tempo possa ser verificado e, se necessário, reconstituído. São arquivados na base de dados de pontos da carta cadastral. Com relação aos pontos da rede de referência, essa base de dados conta no mínimo com: uma carta da unidade administrativa do município, por exemplo, com a representação do conjunto de todos os pontos que pertencem à rede, incluindo sua numeração, ordem hierárquica, as linhas de intervisibilidade a outros pontos, a lista de coordenadas e a monografia de cada ponto com a data, o local e a assinatura do responsável técnico (HASENACK, 2000). A **Figura 9** mostra um conjunto de pontos da RRCM em área urbana e um extrato de monografia de um ponto.

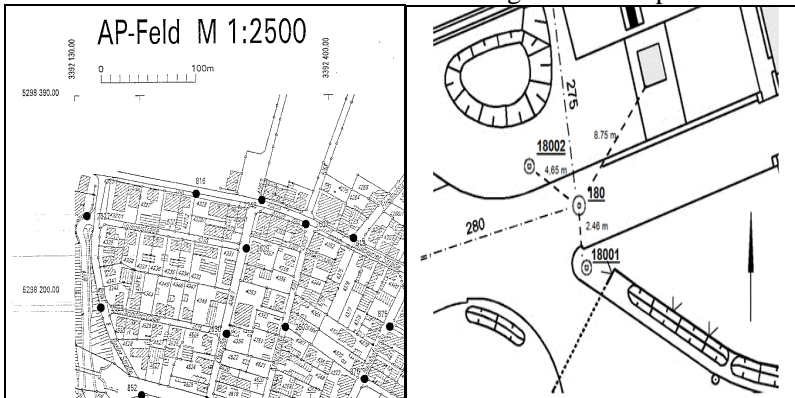


Figura 9: pontos da rede de referência cadastral em área urbana e extrato de monografia, do município de Neuenburg am Rhein, Alemanha. (Fonte: Staatliches Vermessungamt Freiburg, 2003).

2.1.6 Sistema Geodésico Brasileiro – SGB

Corresponde ao conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país – pontos que são determinados por procedimentos operacionais e coordenadas calculadas segundo modelos geodésicos de precisão compatíveis com as finalidades as quais se destinam (IBGE, 2004).

Para IBGE (2004):

O estabelecimento do SGB desenvolve-se tendo como objetivo contribuir para a solução do problema geodésico, sem, contudo, se descuidar dos aspectos aplicados, em que a aplicação maior é a referência para as atividades cartográficas. Os pontos geodésicos, subsidiariamente, suprem a comunidade técnica nacional das informações necessárias à condução dos assuntos públicos, principalmente as que permitam apoiar as grandes obras de engenharia tais como: sistemas de comunicação; transmissão de energia; barramentos para a transmissão de energia ou abastecimento de água e **titulação de propriedades**, dentre outras não menos importantes”. RESOLUÇÃO – PR n.º 22, de 21-07-83 das Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em território brasileiro, item 2.1. (IBGE, 2004)

2.1.7 Levantamento Cadastral de Campo

Tem como objetivo definir, identificar, demarcar, medir, controlar e representar os limites de uma nova parcela territorial, ou de uma parcela que tenha sofrido alteração, pública ou privada, com precisão adequada (CUNHA; ERBA, 2010).

O Artigo 10 da Portaria 511 (2009), diz que o levantamento cadastral para a identificação geométrica das parcelas territoriais deve ser referenciado ao SGB. A **Figura 10** representa um levantamento cadastral de campo.



Figura 10: levantamento cadastral de campo no município de Kollnau, Alemanha.

2.1.8 Originais do Levantamento Cadastral de Campo

Conjunto de documentos de caráter legal que consiste de todas as peças técnicas que embasam a representação das parcelas territoriais sobre a carta cadastral. A esse conjunto de documentos pertencem: o croqui de medição de campo; os registros dos valores numéricos das medições, com os instrumentos e métodos utilizados; as coordenadas dos pontos de referência da rede cadastral e pontos limites das parcelas territoriais; o cálculo de coordenadas de todos os pontos levantados e demarcados com as suas precisões (novos pontos da rede de referência); pontos limites de edificações; os controles das medições; o identificador numérico de cada parcela, bem como a memória de cálculo da área superficial atribuídas ao imóvel com as declarações de reconhecimento dos proprietários para o resultado das medições e para a localização dos limites das parcelas territoriais.

Acompanham também em cada documento de levantamento, a assinatura do responsável técnico, o local e a data do levantamento e/ou da demarcação. Os documentos são arquivados com evidência original e formam a base oficial para a comprovação dos limites determinados, para a confecção e a atualização das cartas cadastrais, além de possibilitar o acompanhamento histórico da dinâmica de transformação dos limites legais ao longo do tempo (HASENACK, 2000). A **Figura 11**

representa um croqui de medição de manutenção do cadastro, documento que representa o original de levantamento cadastral de campo.

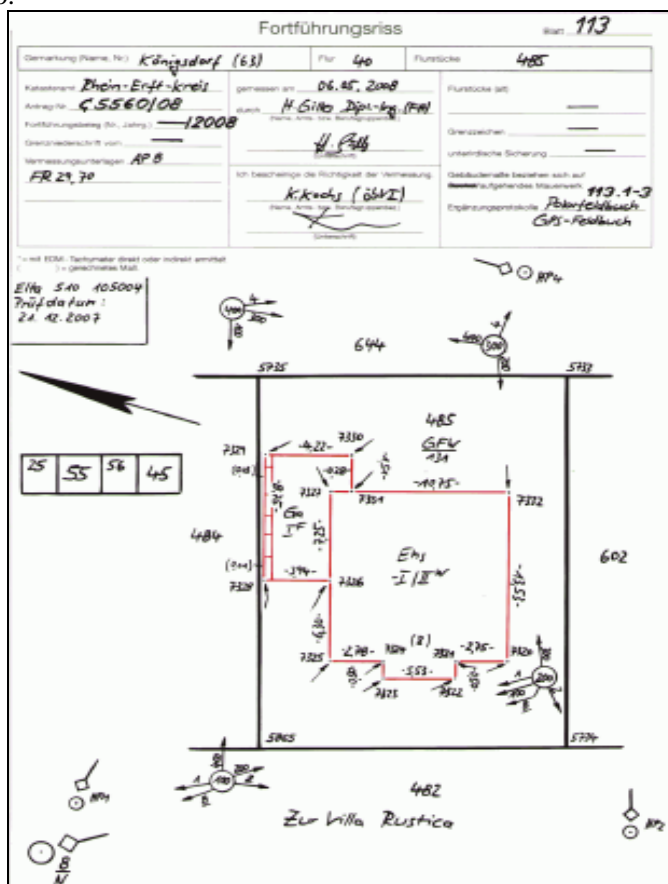


Figura 11: croqui de medição de manutenção do cadastro. (Fonte: Bezirksregierung Köln, 2009).

2.1.9 Carta Cadastral

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 (PORTARIA 511, 2009).

Denominam-se cartas cadastrais aquelas que contêm a informação básica de referência para os demais mapas temáticos que compõem o cadastro multifinalitário (ENEMARK, 1993). Para Philips (2004), “a carta cadastral representa a propriedade legal das parcelas, ou seja, aparecem os números cadastrais e as delimitações legais”. É a espacialização do princípio da especialidade do RI. A **Figura 12** representa um extrato de uma carta cadastral da Suíça, com a indicação de tipos de demarcações utilizadas para limites de estado, propriedades e parcelas, bem como para a rede de referência cadastral.

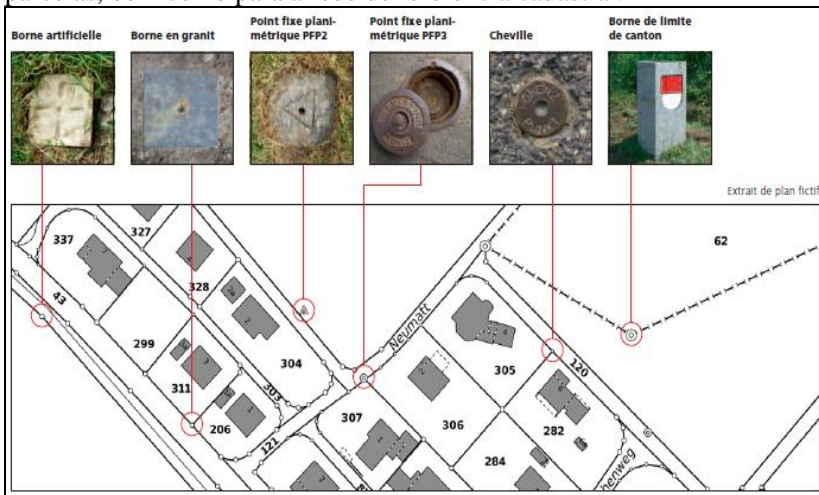


Figura 12: extrato de carta cadastral da Suíça, com a indicação de tipos de demarcações utilizadas para limites legais de estado, propriedades e parcelas, e para a rede de referência cadastral. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).

2.1.10 Carta Topográfica

Para Philips (2004), a carta topográfica é aquela que representa as feições visíveis em campo.

Para Loch e Erba (2007):

a etimologia da palavra topografia mostra que sua função principal é descrever lugares, portanto, em uma carta topográfica estão representados todos aqueles elementos naturais e/ou culturais sobre a porção da superfície terrestre que se está estudando. (LOCH; ERBA, 2007)

Para a FAO (2009), as cartas topográficas são mapas que permitem representar a posição de estradas, linhas ferroviárias, caminhos, aldeias, rios, córregos, pontes, edifícios importantes, limites administrativos, vegetação e outras características semelhantes, assim como o relevo da terra. FAO (2009) cita ainda que, no entanto, essas cartas são inadequadas para fins cadastrais. A **Figura 13** mostra, respectivamente, em “A”, a representação cartográfica topográfica de feições (contornos) dos objetos e em “B”, a representação cartográfica de uma carta cadastral, que representa os limites legais, na qual cada círculo situado no vértice de cada parcela territorial indica que o ponto está demarcado fisicamente no campo.



Figura 13: (A) carta topográfica com a representação das feições dos objetos e (B) carta cadastral, na qual se pode notar o identificador único para cada parcela, os pontos limites legais demarcados fisicamente e os pontos da rede de referência. (Fontes: IPUF, 2009 e LIEBBRAND, 1984, respectivamente).

2.1.11 2.Carta Temática

São as cartas, mapas ou plantas em qualquer escala, destinadas a representar um tema específico. 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 (IBGE, 1993).

A **Figura 14** representa um extrato de uma carta temática que representa um cadastro temático específico que é o da infraestrutura

urbana subterrânea. Em cores, visualiza-se o tema que está disposto sobre uma base cartográfica cadastral do sistema básico CTM.



Figura 14: extrato de carta temática com a representação gráfica dos temas de infraestrutura urbana subterrânea, disposta sobre uma base cartográfica cadastral do sistema básico do CTM. (Fonte: SWISSTOPO, 2012).

A Portaria 511 (2009) considera como cadastros temáticos os cadastros fiscal, de logradouros, de edificações, de infra estrutura, ambiental, socioeconômico, entre outros. A carta temática é composta da carta cadastral do sistema básico do CTM, acrescida da representação gráfica dos cadastros temáticos.

2.2 Cadastro

É de consenso de diversos autores, tais como Blachut et al (1979), Williamson (1983), Dale e McLaughlin (1990), Enemark (1993), Carneiro (2000), Brandão (2003), como também da FIG (1995), que cadastro é um inventário público de dados metodicamente organizados concernentes a parcelas territoriais, dentro de um certo país ou município, baseado no levantamento dos seus limites.

Para Figur (2011), no Brasil, quando o cadastro é referido a bens de raiz é comum a denominação “cadastro técnico”, “cadastro imobiliário” e “cadastro de imóveis”. Para essa autora, com as recentes iniciativas no caminho de regulamentação dessa matéria, o termo “cadastro territorial multifinalitário” está sendo proposto para denominar um cadastro estruturado em consonância com a definição apresentada na Declaração sobre Cadastro da FIG (1995).

Figur (2011) constata que o conceito de cadastro adotado pela FIG (1995) segue o princípio do cadastro napoleônico que, segundo Philips (2004), possui como características principais:

- I - o cadastro é baseado em um levantamento sistemático por medições. Toda superfície é cadastrada, de forma que a somatória da superfície de cada parcela cadastrada perfaz a superfície total da jurisdição;
- II – a menor unidade cadastral é a parcela;
- III – a representação cartográfica possui referenciamento geodésico;
- IV – simplicidade, somente os dados comprovadamente necessários à identificação do imóvel são arquivados;
- V – atualização permanente do cadastro.

2.3 Por que a Necessidade de um Sistema Básico Comum para o CTM?

Philips (1996) destaca a importância de um sistema básico comum para o CTM, formado pelo registro do levantamento técnico (levantamento cadastral de campo), pelos dados literais alfanuméricos referentes às parcelas territoriais e pela carta cadastral, os quais devem ser interconectados através de chaves de conexão com o RI.

Esse sistema básico comum, destacado por Philips (1996), denomina-se básico porque ele deve ser suficientemente simples e eficaz para a facilidade na sua atualização e integração ao RI (KAUFMANN; STEUDLER, 1998; PORTARIA 511, 2009). Por outro lado, ele é básico porque deve servir de base geométrica e legal (oficial) para os outros cadastros temáticos que formam em conjunto o CTM.

Para Enemark (1993), FIG (1995), Philips (1996) e de acordo com a Portaria 511 (2009), o sistema básico comum é o alicerce de um sistema cadastral. Esse é o conceito internacional de um CTM moderno. É a solução para resolver os problemas de terrenos e lotes onde os limites não são claramente definidos com segurança adequada. Philips (1996) comenta que a falta de um sistema básico comum para o cadastro traz como consequência, por exemplo, que, em nosso país, nas escrituras sobre um mesmo limite entre dois terrenos vizinhos, esse limite é descrito com geometria diferente em cada escritura, trazendo como consequência a disputa na localização física do limite entre os dois vizinhos, havendo, nesse sentido, milhares de casos na justiça.

Dentre as seis diretrizes estabelecidas pela FIG (2005) para o que foi denominado Cadastro 2014, a primeira diretriz destaca a função

básica do CTM, a qual diz que o cadastro territorial deverá detalhar a situação legal do uso do solo, incluindo os direitos públicos e restrições.

Para Gonçalves (2006), é incontestável a responsabilidade do município na sua construção, consolidação e manutenção. Basta consultar a própria Constituição da República, promulgada em 5 de outubro de 1988:

- Inciso VIII do Artigo 30: compete aos Municípios, entre outras obrigações, promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e da ocupação do solo urbano.

- Artigo 182: A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Ainda para Gonçalves (2006), é evidente que a política de desenvolvimento urbano e o adequado ordenamento territorial somente são viáveis mediante o conhecimento preciso do território administrado. Assim, tecnicamente se impõe a necessidade de um cadastro territorial perfeitamente integrado com o RI.

Pedrassi (1998) comenta que em matéria de registros públicos, sem dúvida, um dos mais importantes ramos é o RI que tem vinculação intrínseca com o direito de propriedade. Da existência do registro depende toda a eficácia do direito de propriedade e dos demais direitos reais instituídos em relação a imóveis. Pedrassi (1998) comenta ainda que, visando reforçar a segurança jurídica e exatidão que o RI deve ter, são utilizados alguns princípios fundamentais. São seis os princípios fundamentais que regem o sistema registral brasileiro: publicidade, presunção e da fé pública, especialidade, continuidade, legalidade ou legitimidade, e prioridade.

Carneiro (2002) diz que dentre os princípios do RI, o estudo do princípio de especialidade é o mais importante na análise de uma possível integração do RI com as informações do CTM.

Para Kaufmann e Steudler (1998), o CTM deve responder à pergunta “onde e quanto”, ou seja, onde está o imóvel e quanto tem de dimensão e medidas, enquanto que o RI deve responder à pergunta “quem e como”, ou seja, quem é o proprietário legal e como o imóvel

foi adquirido. Dessa forma, o CTM traz enorme vantagem ao RI, contribuindo para o aperfeiçoamento do princípio da especialidade.

O sistema registral brasileiro é baseado na figura da matrícula, ou seja, na identificação e individualização de cada imóvel que tem um número próprio e individualizado no RI (art. 227 da LRP). Na matrícula de cada imóvel são feitos todos os lançamentos a ele relativos, ou seja, todos os registros e averbações.

O CTM e o RI são representados por instituições diferentes, com objetivos distintos e com dados e informações sobre o mesmo objeto. A unidade básica do CTM é a parcela territorial que é individualizada com uma identificação numérica inequívoca, ao passo que a unidade do RI é o imóvel, individualizado no registro por um número próprio que é a matrícula. A parcela territorial deve ser entendida como sub entidade do imóvel, para separar áreas com diferentes regimes jurídicos. Um imóvel pode ser formado por uma ou várias parcelas. Parcelas de mesma matrícula modelam um imóvel. Na sua grande maioria, os imóveis são formados por uma única parcela. É importante frisar também que nem todas as propriedades imóveis têm matrícula nos ofícios de RI. É o caso, por exemplo, dos terrenos de marinha que são propriedades da união e, portanto, são administradas pela SPU (Secretaria do Patrimônio da União).

A **Figura 15** apresenta duas parcelas (1 e 2) que são modeladas pelo CTM. A parcela 1 é a área onde o proprietário do imóvel reside e a parcela 2 é uma servidão de propriedade privada, mas de uso público. A área dominial da propriedade é modelada pelo RI, que compreende as parcelas 1 e 2 pelo fato de ambas pertencerem à mesma matrícula (PHILIPS, 2010 apud CUNHA e ERBA, 2010).

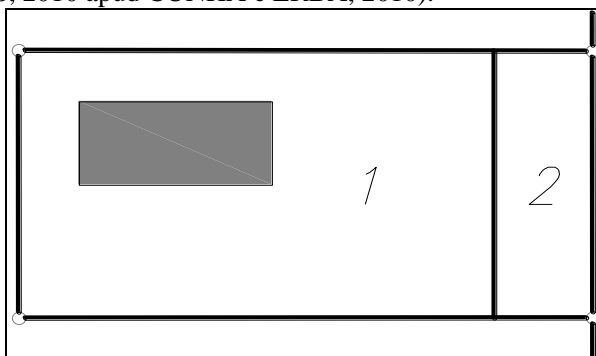


Figura 15: propriedade privada com servidão de uso público modelada pelas parcelas 1 e 2. (Fonte: adaptada de Philips 2010).

A atividade básica e fundamental do CTM é a de ser o arquivo oficial e legal, com a responsabilidade de documentar e comprovar a localização dos limites das parcelas territoriais que compõem cada imóvel para atender o princípio da especialidade, necessário para o RI (PHILIPS, 2004).

Para o Artigo 9 da Portaria 511 (2009), as informações básicas do CTM e as informações do RI devem ser devidamente coordenadas e conectadas por meio de troca sistemática de dados, com a finalidade de permitir o exercício pacífico do direito de propriedade, proteger e propiciar a segurança jurídica, o mercado imobiliário e os investimentos a ele inerentes.

As demais funções do CTM vêm do encontro a estabelecê-lo como base para toda atividade que necessite de dados geoespaciais consistentes do território (PHILIPS, 2004).

Carvalho (1982) cita que o princípio da especialidade significa que toda inscrição deve recair sobre um objeto precisamente especificado. O requisito registral da especialização do imóvel significa a sua descrição como corpo certo, a sua representação escrita como individualidade autônoma, com o seu modo de ser físico (definido através de demarcações físicas dos seus pontos limites com coordenadas em um sistema geodésico de referência único), que o torna inconfundível e, portanto, heterogêneo em relação a qualquer outro.

No entanto, para Jacomino (2000), o registro imobiliário brasileiro substituiu a falta de integração com o cadastro territorial, investindo em uma idealização que é a do aperfeiçoamento da chamada especialização do bem inscrito, optando-se, todavia, pelo procedimento técnico mais inadequado, o da especialização do imóvel pela descrição. Para Jacomino (2000):

Assim, quanto mais detalhada fosse a descrição do bem imóvel matriculado, com todas as minudências expressas em descrições literais, maior seria a segurança, pouco importando que simplesmente se reproduz em um novo meio (matrícula) um ultrapassado modelo de determinação e individualização dos imóveis [...] falta uma abordagem estrutural, uma visão de conjunto, pois a segurança jurídica que se busca na precisa especialização do imóvel não logra atingir perfeitamente a conexão do imóvel com sua confinância. Tem-se como resultado uma visão fragmentária dos imóveis, sem qualquer

elemento de amarração estrutural com o todo (JACOMINO, 2000)

Para Jacomino (2000), o RI brasileiro não reproduz, ainda, e fielmente, a feição do território, salvo em casos recentes de levantamentos georreferenciados de alguns imóveis rurais já homologados:

Se partíssemos da descrição encontrada em cada matrícula e a partir delas nos propuséssemos a “remontar” a imagem do território de uma dada região, obteríamos como resultado um monstro disforme, uma visão completamente descaracterizada da realidade fundiária. (JACOMINO, 2000)

E segue afirmando Jacomino (2000), que a precisa especialização para a garantia da segurança jurídica do bem imóvel passa obrigatoriamente por um cadastro territorial minimamente organizado e perfeitamente integrado com o RI, de forma a servir de base para atender às demandas judiciais, administrativas e econômicas e, de forma especial atender adequadamente às necessidades do planejamento territorial, do planejamento urbano e do ordenamento territorial.

Brandão e Santos Filho (2008) salientam também que a Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade – regulamenta, dentre outros aspectos, a implantação de Planos Diretores nos municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes e a regularização fundiária no meio urbano. Para esses autores, a implementação dessas duas tarefas exige necessariamente a existência de um sistema cadastral eficiente. Somente dessa forma os municípios conseguirão atender plenamente às obrigações impostas no Inciso VIII do Artigo 30 bem como do Artigo 182 da Constituição Federal Brasileira.

A Lei dos Registros Públicos (BRASIL,1974) possibilita a integração com o cadastro territorial ao incluir, entre os requisitos para a matrícula, relacionados no parágrafo único do Artigo 176 (nº II, requisitos para a matrícula, item 3 da referida Lei, na identificação do imóvel), o seguinte: “3 a identificação do imóvel, feita mediante indicação de suas características e confrontações, área e denominação, se rural, ou logradouro e número, se urbano, e sua designação cadastral, se houver.”

Para Oliveira (2007) as administrações públicas municipais devem ter a consciência de que o mapeamento e o CTM não são apenas

ferramentas de arrecadação tributária, mas também a condição básica para se desenvolver o planejamento e a gestão estratégica dos municípios. Mas que antes de se vislumbrar o desenvolvimento, tomando por base a cartografia cadastral, primeiramente o município deve ter claro os limites de seu território bem como das parcelas territoriais (unidades básicas de interesse do CTM).

Oliveira (2007) ainda segue perguntando:

Como o administrador público pode administrar algo que ele desconhece? Como as questões de direito de propriedade podem ser caracterizadas uma vez que as matrículas com as descrições dos imóveis com vistas a atender o princípio da especialidade não o representam adequadamente?

Percebe-se, dessa forma, que, por um lado, existe um conceito internacionalmente consagrado de cadastro territorial e diretrizes baseadas nesse conceito, e, por outro, uma cultura nacional que não sabe sequer qual é a função básica e a mais nobre do cadastro territorial.

2.4 A Cartografia Cadastral do Sistema Básico do CTM

A carta cadastral do sistema básico do CTM é a representação gráfica dos limites legais das parcelas territoriais que de acordo com o § 1º do Artigo 13 da Portaria nº 511 (2009), devem ser obtidos com precisão adequada, por meio de levantamentos topográficos e geodésicos que devem ser georreferenciados ao SGB, materializado pela rede de referência cadastral e caracterizam os levantamentos cadastrais de campo.

Em função da relevância jurídica e da responsabilidade técnica atrelada ao produto proveniente do levantamento cadastral de campo, é unânime o entendimento de que esses documentos não devem perder o caráter de “documento original”. Nesse contexto, os documentos devem conter uma cláusula ressaltando que ele foi confeccionado e terminado no local do “objeto” levantado, não sofrendo acréscimo posterior a esse procedimento. Constituem, dessa forma os originais do levantamento cadastral de campo (OLIVEIRA, 2010). A **Figura 16** representa alguns elementos constituintes de um original de levantamento cadastral de campo.

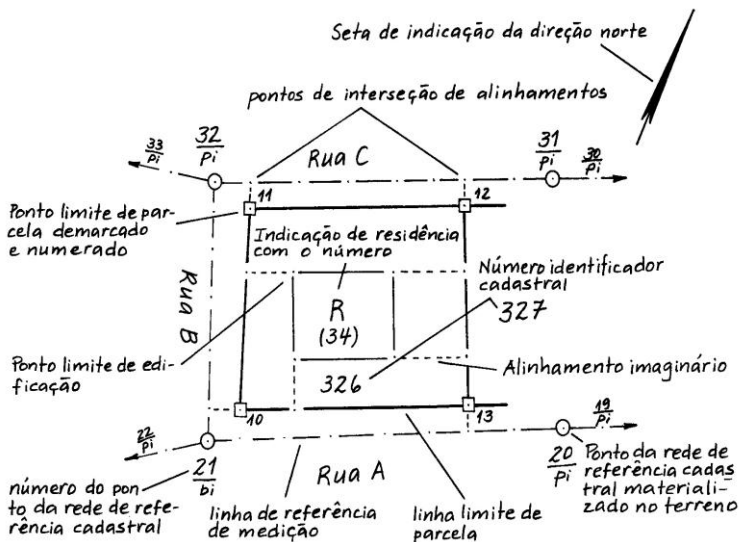


Figura 16: alguns elementos constituintes de um original de levantamento cadastral de campo.

No que se refere aos originais de levantamento cadastral de campo, Hasenack (2000) apresentou os métodos mais adequados para esta finalidade, como também apresentou uma proposta de padronização técnica, definindo o conteúdo e empregando sinais convencionados próprios para cada método. O objetivo desse trabalho foi o de estabelecer padrões para a confecção dos originais de levantamento cadastral de campo, para que os métodos de levantamento possam ser usados e representados de maneira integrada entre si e para que os originais de levantamento cadastral de campo sirvam de base para a construção da carta cadastral do sistema básico do CTM e também de suporte para a garantia jurídica dos pontos (vértices) limites dos bens imóveis.

A carta cadastral do sistema básico do CTM é a representação cartográfica sistemática e produto do levantamento cadastral de campo. Segundo Philips (2004) a carta cadastral do sistema básico do CTM deve contemplar como conteúdo: a rede de referência cadastral; os pontos limites legais das parcelas territoriais, demarcados e não demarcados; a propriedade legal das parcelas; o código identificador de cada parcela; dados esses que devem ser integrados ao RI. “É esta carta

que deve ser utilizada como cartografia básica para as demais cartas temáticas dos municípios” (PHILIPS, 2004).

A **Figura 17** representa um extrato de carta cadastral com a indicação dos elementos mais importantes a serem representados nesta carta.



Figura 17: conteúdo básico de uma carta cadastral. (Fonte: adaptada de Liebrand, 1984).

As cartas cadastrais estão fundamentadas na relação jurídica que existe entre o homem e o território, e o objeto de representação são as parcelas territoriais sobre as quais é exercido um direito de propriedade ou de posse (LOCH; ERBA, 2007).

Os princípios do Cadastro 2014, para a FIG (2005), baseiam-se em seis declarações, sendo que a terceira declaração diz respeito à carta cadastral, onde diz que a modelagem cartográfica substituirá a cartografia tradicional, o que significa dizer, segundo Philips (1996), que a carta cadastral deve ser criada em meio digital, instalada como um banco de dados gráficos em uma estação gráfica de trabalho, onde esta carta será desenhada e atualizada. Ainda para Philips (1996) a carta digital do cadastro não tem escala própria, sendo que extratos gráficos podem ser impressos em diversas escalas.

2.5 O cadastro e a Cartografia Cadastral de Alguns Países: uma Visão Internacional

A FIG é uma organização internacional que se constitui em uma federação de associações nacionais e instituições acadêmicas envolvidas em atividades relacionadas às ciências geodésicas (www.fig.net). As atividades da FIG são desenvolvidas em 9 comissões,

dentre elas a Comissão 7 – Cadastro e Gerenciamento Territorial. Nessa Comissão são discutidos temas relacionados à administração territorial, reforma cadastral, cadastro multifinalitário, sistemas de informação territorial baseados em registros cadastrais, titulação de terras, posse de terra, lei de terra e inscrição de terra, consolidação de terras urbanas e rurais, limites nacionais e internacionais, administração de recursos territoriais e marinhos.

Em 1994, a FIG criou o Grupo de Trabalho intitulado “*WG 7.1: Reforming the Cadastre*” (LOCH; ERBA, 2007). O objetivo desse grupo foi o de definir o “Cadastro do Futuro”. Para identificar as tendências do cadastro do futuro, foi feito, inicialmente, um levantamento dos sistemas cadastrais existentes. Para isso, foi aplicado um questionário em diferentes países do mundo.

Com base em estudos de sistemas cadastrais existentes e nas respostas de questionários, o grupo de trabalho composto por 40 membros e envolvendo 26 países, caracterizou o desenvolvimento do cadastro para os 20 anos subsequentes, em seis declarações relacionadas à missão, ao conteúdo, à organização, ao desenvolvimento técnico, à privatização e à recuperação de custos de sistemas cadastrais (KAUFMANN; STEUDLER, 1998).

Esses questionários foram respondidos pelas autoridades de cadastros dos países pesquisados ou mesmo por cientistas de renome na área. Os questionários respondidos por cada país pesquisado podem ser consultados na página <http://www.fig.net/cadastraltemplate/fielddata/d1.htm>, da FIG.

São apresentados a seguir e com base nas informações desses questionários o cadastro e a cartografia cadastral adotados respectivamente na Suíça, descrito por Daniel Steudler, na Alemanha, por Winfried Hawerk, na Áustria, por Christoph Twaroch, na Austrália, por Ian Williamson, e na Argentina, por Mabel Alvarez López.

Foram escolhidos exemplos da Suíça, Alemanha e Áustria por possuírem sistemas cadastrais similares e modernos, com origem no cadastro napoleônico e em consonância com os anseios da FIG. A Suíça, com o apoio da Agência Federal Suíça para a Economia Exterior (BAWI - *Bundesamte für Aussenwirtschaft*), possui experiência sólida em cooperação técnica internacional, como se pode citar o auxílio para a elaboração e reorganização de cadastros territoriais na Hungria e na Bielorrússia, em período pós-guerra fria e do domínio soviético (STROBL; STAUDACHER, 1998; STRAALMAN, 2000; KAUFMANN et al, 2002).

Da mesma forma como a Suíça, a Alemanha também possui forte experiência em cooperação técnica internacional por intermédio da agência de cooperação técnica daquele país, o GTZ, (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*), em assuntos relacionados a cadastro, inclusive com experiência no Brasil (IAP, 1995) e em intercâmbios acadêmicos com a Alemanha para, segundo Loch (2007), a criação de uma mentalidade cadastral do lado brasileiro. A Áustria foi escolhida por possuir um cadastro tipo exportação que satisfaz as diretrizes da Comissão das Nações Unidas para a Economia Européia, UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*) e da FIG, com experiência na Rússia (MEIXNER, 2008). Ainda, foram escolhidas a Austrália, por desenvolver bastante pesquisa na área de cadastro em suas universidades, disponíveis nas páginas da Internet, e a Argentina, por além de ser um exemplar da América Latina, possuir um cadastro territorial que gerencia os limites legais de seu país.

ode-se observar que cada país pesquisado possui um cadastro básico cuja principal preocupação de cada sistema cadastral é a de servir de base para a segurança dos limites das parcelas territoriais (limites legais) e para a garantia da propriedade.

2.5.1 Suíça

A menor unidade territorial do cadastro suíço é a parcela e o cadastro é único para áreas urbanas e rurais. A principal função desse cadastro é servir de base para a garantia da propriedade fundiária. Junto com o RI, ele garante o crédito hipotecário do país em torno de 750 milhões de francos suíços ao ano. A atualização cadastral é contínua de forma que os dados são sempre atuais. Esse cadastro é conduzido por medições oficiais (*die amtliche Vermessung*) que, junto com o RI (*Grundbuch*), formam o sistema cadastral suíço.

Atualmente a planta cadastral (carta cadastral), 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, os cantões e municípios, bem como com a economia privada. O método de levantamento utilizado é o

topográfico de campo, ou seja, existe o contato físico entre o operador e o objeto. O sistema geodésico que define a referência geométrica da carta bem como a projeção cartográfica utilizada para a sua representação, são definidos para todo o país em especificações técnicas.

Os dados das medições oficiais são públicos e podem ser obtidos na forma analógica ou digital. São representados na planta cadastral entre outras informações não menos importantes: a localização, forma e conteúdo das parcelas territoriais, com seus pontos limites demarcados e não demarcados, e o código identificador; os pontos fixos da rede de referência cadastral planimétricos, altimétricos e planialtimétricos; edificações com o seu número; construções subterrâneas; estradas, caminhos e praças com as denominações oficiais, inclusive para localidades como cidades vilas e bairros, além de algumas informações topográficas julgadas importantes. Além da sua função principal que é a da garantia da propriedade fundiária, a informação cadastral é utilizada como base de dados nas mais variadas aplicações. A **Figura 18** apresenta em (A) um croqui de levantamento cadastral suíço e o produto deste em (B), em forma de uma carta cadastral.

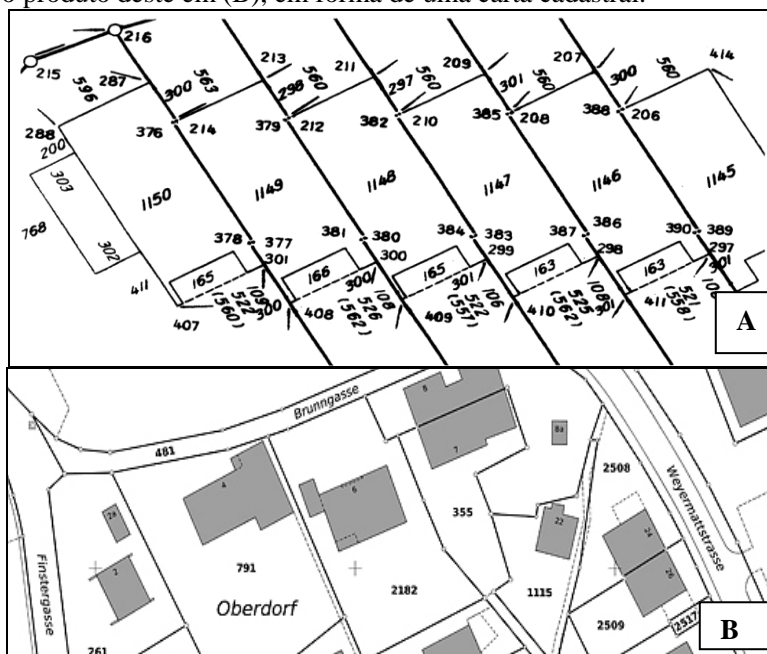


Figura 18: detalhes (A) de um croqui de levantamento cadastral e (B) da planta cadastral suíça. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).

Para fins do registro imobiliário de um imóvel, segue um extrato da planta cadastral que contém o imóvel a ser registrado, denominado de “plano para o RI”, (em alemão, “*Plan für das Grundbuch*” ou em francês, “*plan du registre foncier*”), **Figura 19**.

Este plano (planta) é preparado para impressão a partir da planta cadastral, **Figura 18**, em formato pdf, nas escalas padrão 1:200, 1:250, 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:2.500, 1:5.000 e 1:10.000, dependendo do tamanho do imóvel, sendo parte integrante dos documentos do RI. A descrição dos limites das parcelas territoriais estabelecidas nesses planos tem efeito legal e, por ser um documento oficial, tem fé pública. O RI contém ainda informações adicionais, tais como a propriedade das parcelas territoriais (propriedade, posse, direito de superfície, etc.).

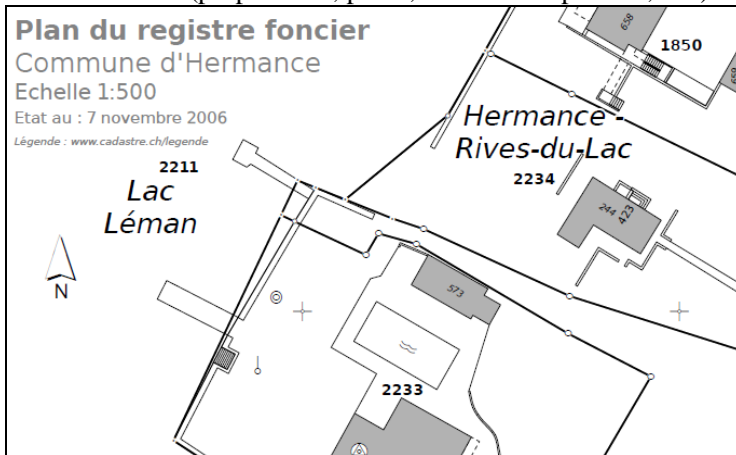


Figura 19: extrato de um plano para o registro imobiliário na escala 1:500. (Fonte: SWISSTOPO, 2003).

Desde meados de 2002, houve uma crescente necessidade de documentar restrições e responsabilidades do direito público, com o estabelecimento de grupos de trabalho para investigar sua integração no sistema cadastral suíço (STEUDLER, 2003).

A formação profissional na Suíça acontece em dois níveis de titulação. Engenheiro de Medições de formação prática, voltada para o mercado de trabalho disponível nas cidades de Muttentz e Yverdon e Engenheiro de Medição de formação científica que no Brasil entende-se como o engenheiro com mestrado integrado ao curso de graduação disponível nas cidades de Zurique e Lausanne. Para trabalhar no sistema cadastral, esses profissionais devem comprovar experiência prática

mediante exames práticos que são realizados sob a responsabilidade da Direção Federal de Levantamentos Cadastrais.

2.5.2 Alemanha

Semelhante ao sistema cadastral suíço, os elementos fundamentais que compõem o cadastro alemão (*Liegenschaftskataster*) são o RI (*Grundbuch*) e as cartas cadastrais (*Liegenschaftskarten*). Figur (2011) cita que o cadastro alemão é a entidade oficial para documentar e comprovar a localização dos limites das parcelas territoriais que compõem cada imóvel dentro do seu território, não existindo distinção entre o cadastro para áreas urbanas e rurais.

O cadastro e o RI formam a base geométrica e legal para a infraestrutura de dados geoespaciais da Alemanha e também servem de base para todas as outras áreas de forma a atender às demandas judiciais, administrativas e econômicas e, de forma especial, atender adequadamente às necessidades do planejamento territorial, do planejamento urbano e do ordenamento territorial.

Essa base de dados é de grande valor para o mercado imobiliário, para fins estatísticos e para fins fiscais. Existe um intercâmbio ordenado de informações entre o cadastro e o RI, definido em lei, e que é atualmente conduzido de maneira informatizada.

De acordo com Figur (2011), para fins cadastrais, a superfície territorial de cada estado federado da Alemanha é dividida em três níveis:

- Distritos Cadastrais (*Gemarkungen*),
- Sub-Distritos Cadastrais (*Fluren*) e
- Parcelas Territoriais (*Flurstücke*).

Distrito cadastral é a setorização territorial utilizada pelo cadastro, sendo identificado através de um nome e respectivo número identificador. Um distrito cadastral estabelecido pelo cadastro e um distrito de registro (*Grundbuchbezirk*) estabelecido pelo RI cobrem fundamentalmente a mesma área. Fazendo uma comparação com o Brasil, para cada área administrativa de um determinado cartório de RI, existiria um respectivo serviço (departamento) oficial de cadastro. Para essa mesma área administrada no cadastro, se denominaria um distrito cadastral. Na Alemanha, os distritos cadastrais são ainda divididos em sub distritos cadastrais e estes em parcelas territoriais.

Na Alemanha, o cadastro é estruturado por três elementos básicos:

- a. Livro de Imóveis (*Liegenschaftsbuch*), que atualmente corresponde à base de dados alfanumérica;
- b. Carta cadastral;
- c. Documentação relativa aos levantamentos cadastrais.

De acordo com Figur (2011), a localização do imóvel territorial é representada em forma de parcela na carta cadastral. A carta cadastral é a base métrica do cadastro de Imóveis e cobre toda a superfície de um estado federado. Conduzida atualmente em sua totalidade automatizada e em meio digital, a carta cadastral, (*ALK Automatisierte Liegenschaftskarte*) é o produto de levantamentos cadastrais de campo e documenta graficamente a localização e os limites legais de todas as parcelas territoriais de forma contínua para cada distrito cadastral. É, ao lado do Livro de Imóveis e da documentação original de levantamentos, um dos elementos básicos do cadastro e a base para a segurança da propriedade territorial.

A representação gráfica da identificação, da localização e dos limites das parcelas territoriais que formam os imóveis sobre a carta cadastral participa da fé pública no RI.

Nas cartas cadastrais, são representados: os limites das parcelas territoriais; os pontos de divisa demarcados e não demarcados; a numeração das parcelas territoriais; os limites dos distritos e subdistritos cadastrais; os pontos da rede de referência cadastral; as feições das edificações com seus números, nomes de rua e uso do solo; e algumas informações topográficos julgadas importantes. A **Figura 20** mostra uma carta cadastral alemã. As informações das cartas cadastrais e do RI são mantidas e atualizadas ao dia já faz 150 anos.

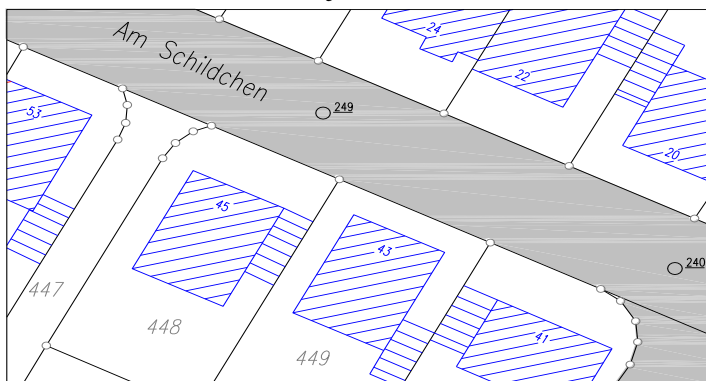


Figura 20: extrato de carta cadastral alemã. (Fonte: Benning, 1988).

Por determinação legal, as cartas cadastrais devem ser apresentadas de tal forma que sejam passíveis de entendimento por um cidadão comum e, enquanto mantidas em formato digital, devem possibilitar também a sua disponibilização em formato analógico, em escala geralmente 1:1.000 (FIGUR, 2011).

Cada estado federado desenvolve a gestão da base de dados alfanumérica e cartográfica global de seu território através de seus departamentos estaduais de medição responsáveis pela gestão administrativa e técnica, manutenção da rede de referência estadual, dos levantamentos cadastrais, da cartografia cadastral automatizada e sistema de informação geográfica. Para isso, devem obedecer a rigorosas prescrições oficiais de nível nacional, referentes a erros na definição dos limites das parcelas territoriais, por ocasião do levantamento cadastral e da confecção da sua cartografia.

A **Figura 21** apresenta um croqui de atualização (manutenção) do cadastro territorial no que se refere à inserção de novos limites de parcelas territoriais.

Os levantamentos cadastrais são sistemáticos e conduzidos por meio de métodos topográficos conforme especificações técnicas, de tal forma que os resultados dos levantamentos possam ser reproduzidos a qualquer tempo, independentemente do método de levantamento utilizado. Pode ser conduzido também por profissional autônomo autorizado e a sua função dentre outras é: a determinação dos limites das parcelas territoriais; a materialização de pontos de limites territoriais; a determinação de novas parcelas territoriais; a atualização da carta cadastral com novas edificações bem como com novos limites territoriais e o adensamento dos pontos da rede de referência cadastral. O sistema geodésico de referência e a projeção cartográfica que devem ser utilizados são definidos oficialmente nas normas cadastrais para todo o país.

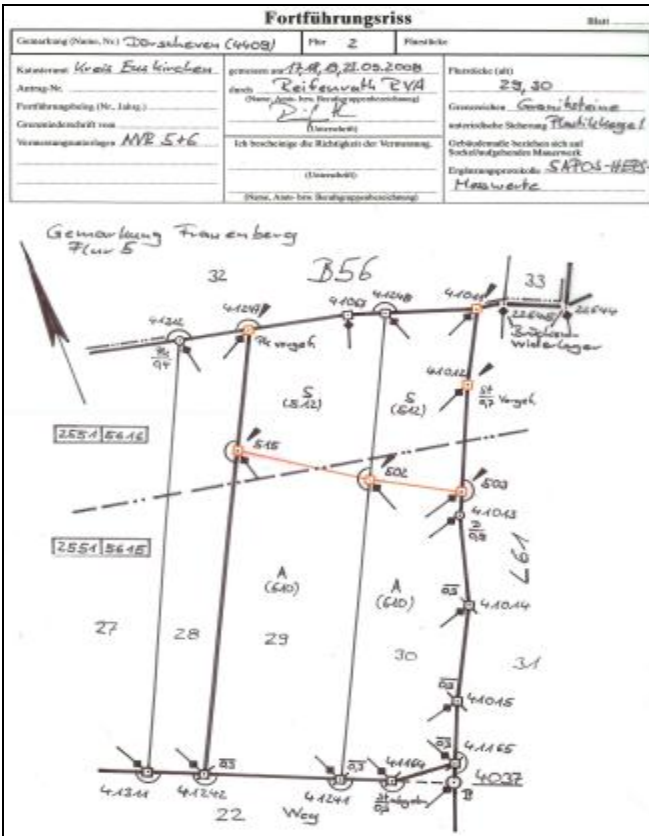


Figura 21: croqui de atualização (manutenção) do cadastro territorial; os novos limites de parcelas territoriais estabelecidos são desenhados em cor vermelha.
(Fonte: Bezirksregierung Köln, 2009).

A formação profissional na Alemanha acontece em três níveis de titulação. Nível Técnico, com duração de três anos em escola de formação profissional com o título de Técnico(a) em Medição. Engenheiro de Medições, de formação prática (em dezessete universidades), com duração de três a quatro anos, voltada para o mercado de trabalho e Engenheiro de Medição, de formação científica (em nove universidades), com duração de cinco anos, que no Brasil corresponde ao engenheiro com mestrado integrado ao curso de graduação, a exemplo do que acontece na Suíça.

Somente os profissionais graduados em engenharia de medições podem trabalhar como autônomos no sistema cadastral, mediante a

obtenção de licença especial. Cada estado federado possui suas regras próprias para promover o licenciamento em cadastro. Profissionais de nível técnico podem trabalhar somente com a tutela de engenheiros ou como funcionário público nos departamentos oficiais de cadastro de cada estado federado.

Hasenack (2003) observou que o sistema de informação territorial utilizado pelo cadastro do estado alemão de Baden-Württemberg é inteiramente estruturado, onde cada parcela territorial nele contida é mantida como um objeto vetorial orientado, tanto na parte do banco de dados como também na interface com o usuário. O sistema acessa diretamente a carta cadastral digital, os dados literais (alfanuméricos) das parcelas territoriais em forma de proprietário, logradouro, o uso do solo, etc., com toda a história da parcela e outros dados qualitativos e quantitativos sobre a parcela, bem como um serviço de consulta para todos os usuários potenciais com direitos de acesso bem definidos. Além disso, o sistema possui integração automática com o RI.

No que se refere ao gerenciamento de dados cadastrais, Hasenack (2003) identificou também a forma de como se trata a documentação da variação dos limites das parcelas territoriais/propriedades e das edificações. Para cada processo de atualização, são necessárias cópias das medições anteriormente feitas na mesma parcela. O sistema de informação territorial fornece, para essa tarefa, um módulo para gerenciar um arquivo de croquis de medições de campo. Os croquis, geralmente em formato A3 ou A4 (DIN), são digitalizados com *scanner* e arquivados na forma de um arquivo *raster*. Cada mudança no conjunto das parcelas territoriais, limites e prédios é levantada por medição oficial de campo e documentada em um croqui de atualização. Esse croqui, depois de sua verificação técnica e legal por um fiscal da secretaria de cadastro, é liberado para servir de base para a atualização da carta cadastral e dos registros do cadastro.

Da mesma forma como citado por Figur (2011), também no estado de Baden-Württemberg, por exigência legal, as cartas cadastrais devem ser apresentadas de tal 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.

O projeto da carta cadastral digital alemã é uma concepção da “Associação da Administração de Medições e Cadastro dos Estados da

República Federal da Alemanha” (AdV - *Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder*) e teve seu início já na década de 70.

Na Alemanha, 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.

2.5.3 Áustria

Na Áustria, todos os bens imóveis têm sido mantidos e garantidos sob o atual sistema cadastral e registral. Os dados sobre as unidades imobiliárias, os direitos reais de propriedade e os titulares de direitos de propriedade são geridos e mantidos pelo RI que trabalha em perfeita cooperação com o cadastro. Também neste sistema, o cadastro é único para áreas urbanas e rurais.

O registo de imóveis e o cadastro são totalmente independentes em organização, pessoal e questões financeiras, mas eles são unificados em uma base de dados comum. O "banco de dados de imóveis" (*Grundstücksdatenbank*) é mantido em meio digital e contém as informações do cadastro e dos dados alfanuméricos relacionados às parcelas territoriais. Cada cartório de RI e cada departamento de cadastro mantêm na base de dados os dados que pertencem a sua jurisdição. O suporte técnico da base de dados é centralizado para todo país e é de responsabilidade do Instituto Federal de Medição e Topografia (BEV - *Bundesamt für Eich und Vermessungswesen*) do Ministério da Economia e do Trabalho.

A menor unidade territorial de levantamento e representação cartográfica é a parcela e a tarefa técnica de medição, demarcação, registro e manutenção de objetos (parcelas territoriais, edifícios, uso da terra, etc.), bem como a documentação de uso do solo e qualidade do solo é de responsabilidade dos departamentos de cadastro, que fazem parte da administração pública. Essa tarefa também é coordenada pelo Instituto Federal de Medição e Topografia. Nesse sistema, também podem trabalhar profissionais privados e licenciados nos serviços de divisão e demarcação de limites legais, bem como na recuperação desses limites. Os levantamentos são sistemáticos no sistema geodésico e na projeção cartográfica definido em lei para todo o país.

O mapa cadastral vem sendo desenvolvido desde 1817 em formato analógico para todo o território austríaco. Desde 2004 o mapa cadastral está disponível em formato digital (DKM - *Digitale Katastralmappe*) para todo o país. A informação do mapa cadastral é integrada com a base de dados do cadastro na forma de um sistema de informação territorial. É um dos componentes básicos para a garantia do bem imóvel. Ele é usado também como um sistema de informações básicas para inúmeras aplicações, tais como planejamento urbano e rural, entre outras.

As informações básicas que são representadas no mapa cadastral austríaco são: os pontos da rede de referência cadastral; as linhas limites legais das parcelas territoriais; os pontos limites legais demarcados e não demarcados; o número identificador de cada parcela; as feições das edificações; e o uso do solo. A **Figura 22** apresenta detalhes de um croqui de levantamento cadastral e do mapa cadastral austríaco.

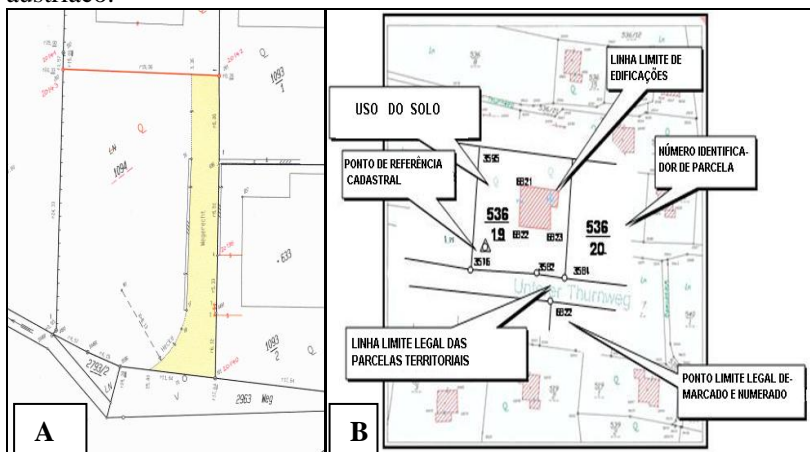


Figura 22: (A) detalhes de um croqui de atualização para manutenção cadastral e (B) do mapa cadastral austríaco. (Fonte: Twaroch, 2006).

Em nível universitário, são duas as universidades que formam profissionais na área de geodésia, a Universidade de Viena e a Universidade de Graz. Os cursos têm duração de seis semestres para a graduação de bacharel e mais quatro semestres para a graduação de mestre. Para que esse profissional possa trabalhar na área de cadastro, ele deve comprovar experiência prática na área, como também deve prestar exame no conselho profissional.

2.5.4 Austrália

Na Austrália, o cadastro é gerido por órgãos governamentais denominados de escritórios de títulos de terra onde são registrados os títulos de propriedade. Não existe distinção entre cadastro rural e urbano. A informação registrada no título inclui uma descrição precisa da localização de uma parcela de terra do seu dono. Esse cadastro também pode registrar o uso (por exemplo, residencial ou não, parque, etc) e também as edificações existentes.

A peça fundamental do cadastro australiano é o croqui de medição denominado de plano cadastral (*cadastral plan*), - **Figura 23**. Esse croqui é produzido por um agrimensor licenciado para tal atividade, que mede e registra no plano os dados e detalhes medidos. Isso ocorre sempre que uma nova parcela é criada e para cada parcela existe um plano individual. O método de medição é o topográfico de campo e cada plano é estático no tempo, ou seja, representa a situação do momento em que o dado foi levantado.

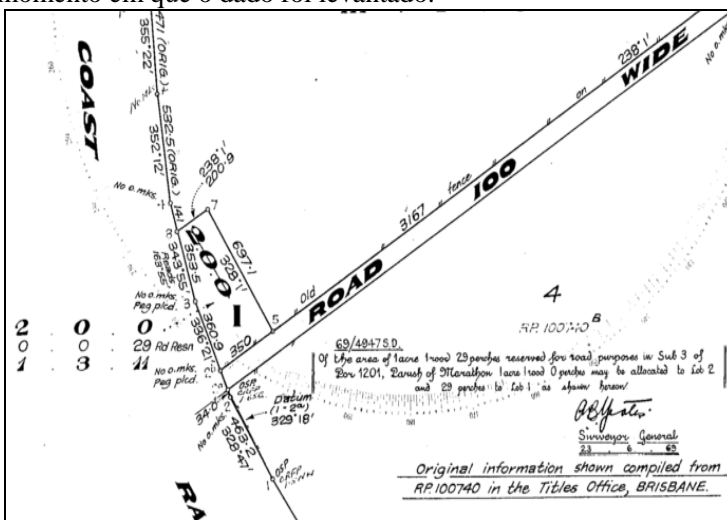


Figura 23: detalhes de um plano cadastral australiano. (Fonte: ICSM, 2009).

Os mapas cadastrais (*cadastral map*) são produzidos com base no conjunto de planos cadastrais individuais. O mapa cadastral australiano, - **Figura 24**, não tem valor legal. Muitas vezes, ele é produzido por demanda, não sendo, portanto, atualizado sistematicamente ao dia. Esses mapas são usados por uma ampla gama

de pessoas (público e profissional) para todos os tipos de coisas, incluindo, além dos escritórios de títulos de terras do cadastro, as vendas de imóveis, avaliação, gestão territorial, planejamento etc. Esse mapa mostra além de outras informações, as parcelas territoriais de forma sistemática, com seu identificador único que é relacionado com o seu respectivo plano cadastral e o sistema viário e a superfície de cada parcela territorial.

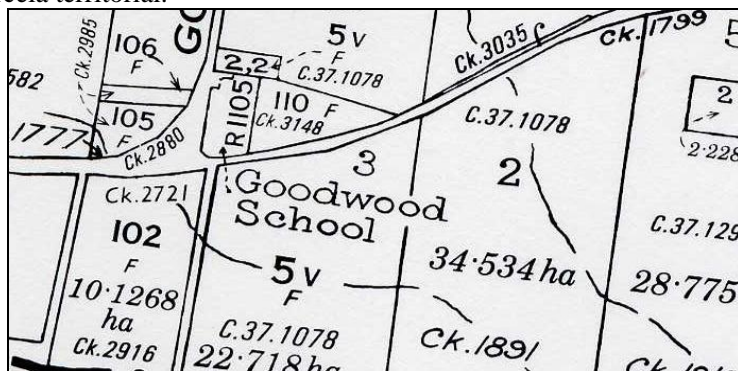


Figura 24: detalhes de um mapa cadastral australiano. (Fonte: ICSM, 2009).

A Austrália possui nove universidades que possuem graduação na área de geodésia. Para conseguir um certificado de competência em levantamento cadastral, o profissional deve comprovar experiência prática que varia de doze a catorze meses, através de um contrato de trabalho com outro profissional experiente em cadastro e já registrado. Além disso, deve prestar alguns exames de conteúdo profissional e exercícios práticos supervisionados pelo conselho de agrimensores.

2.5.5 Argentina

O cadastro argentino é desenvolvido em âmbito nacional, fixado pela Lei Nacional de Cadastro n° 26.209 (2007), cuja principal função é dar garantia geométrica aos limites dos bens imóveis junto com o RI. Cada província (estado) possui seu próprio cadastro que é denominado Agência de Cadastro (denominado usualmente “*Catastro Provincial*”), sendo subordinado à Direção Nacional de Medições Cadastrais, que é dependente da Suprema Corte de Justiça.

O objeto da medição e da representação cadastral é a parcela. Para esse cadastro, é denominada parcela todo imóvel de extensão territorial contínua, delimitada por um polígono fechado (limites),

objeto de direito de propriedade ou copropriedade registrada, cuja existência e elementos essenciais foram comprovados e determinados mediante um ato de Levantamento Parcelar documentado, aprovado e registrado na Direção Regional de Medições Cadastrais e inscrito no RI correspondente.

O cadastro argentino se realiza mediante levantamentos parcelares em relação a um sistema de referência em área rural e a um conjunto de parcelas territoriais vizinhas ou elementos naturais ou artificiais que permitam localizá-las espacialmente. Os métodos de levantamentos usuais são os topográficos de campo.

Esse levantamento parcelar tem o propósito de: obter a correta localização da parcela (unidade territorial mínima); determinar as suas dimensões lineares e superficiais; sua natureza intrínseca; a causa jurídica que a origina; sua identificação e demais características; e o seu valor econômico.

O estado parcelar não implica em se conhecer somente os dados geométricos da parcela como também os direitos reais aplicáveis à mesma. Isso se faz mediante a chamada “*mensura*”, operação fundamental da agrimensura por meio da qual se analisam os aspectos geométricos e jurídicos de um imóvel. A representação gráfica se faz através de um documento cartográfico chamado de “*plano de mensura*”, **Figura 25**. O levantamento parcelar em área urbana é feito isoladamente para cada quadra da cidade. Os pontos de referência para a medição das parcelas territoriais da quadra são vergalhões de ferro com diâmetro de 20 mm cravados nos vértices da quadra (Profundidade usual de 100 a 150 cm, dependendo do tipo de terreno), que materializam o sistema local de referência de medição. Os vértices das parcelas territoriais são demarcados com vergalhões com diâmetro de 10 mm (antigamente eram utilizados ferros estruturais em forma de “L” com 5 cm de lado). No plano de mensura, são representadas: as linhas limites das quadras, com os seus vértices identificados por letras do alfabeto; as parcelas territoriais com os seus limites identificados por números; o comprimento das linhas limites de cada parcela; os ângulos entre as linhas limites em cada vértice; as edificações; o nome das ruas; um croqui de localização; a área superficial de cada parcela; entre outros detalhes não menos importantes. Também, deve ser identificado, nessas plantas, o número correspondente no RI para que seja possível fazer o cruzamento de informações entre o cadastro e o RI.

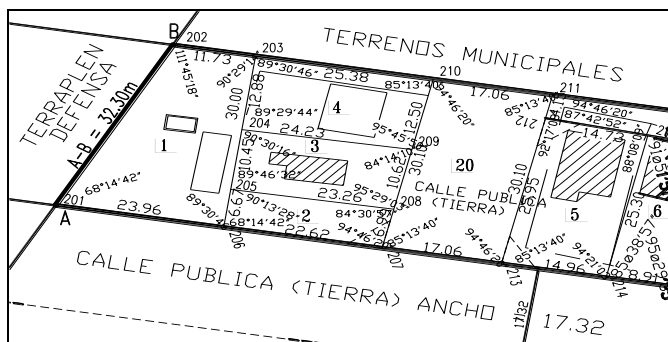


Figura 25: extrato de um plano de mensura argentino, em área urbana. (Fonte: Cremona, 2006).

Em termos gerais, pode-se afirmar que o cadastro argentino está se transformando paulatinamente em um cadastro multifinalitário. Isso se percebe na reformulação da estrutura das instituições cadastrais, as quais têm ampliado suas funções através da integração de uma cartografia básica baseada em parcelas territoriais com a cartografia temática, georreferenciadas em um sistema de informação territorial (ERBA, 2005).

A documentação relativa aos “*Planos de Mesura*” é uma atividade exclusiva dos Agrimensores e Engenheiros Agrimensores, profissionais com fé pública, que junto aos “*Escribanos Públicos*”, profissionais também com fé pública, registram as escrituras no RI e, conformam o conjunto de profissionais que definem a propriedade legal e real de uma parcela.

Na Argentina existem doze universidades que oferecem graduação em Engenharia de Agrimensura. Não há regime de licenciamento específico para profissionais de levantamentos cadastrais que trabalham no sistema cadastral. O diploma universitário de Engenheiro Agrimensor é suficiente para o exercício legal em medições cadastrais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais Utilizados

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados os seguintes materiais bibliográficos e equipamentos:

3.1.1 Ementários das Disciplinas de Cadastro e Materiais Didáticos

- Conteúdos programáticos, ementários e material didático disponíveis, que podem ser pesquisados nos cursos das mais diversas universidades do país através de páginas da Internet. Nesse caso foram pesquisados os materiais disponíveis especificamente nos cursos de Engenharia Cartográfica e de Engenharia de Agrimensura nas disciplinas que dizem respeito a cadastro.

3.1.2 Dissertações e Teses

- Silva (1979) propõe a definição de um cadastro metropolitano, onde o cadastro e o RI devem ser a base de um sistema de informações territoriais. Demonstrou também as técnicas utilizadas naquele cadastro para a implantação da rede de referência cadastral, para cartografia cadastral, para os levantamentos e a sua documentação, para as demarcações e numeração de pontos limites demarcados e não demarcados das parcelas territoriais, como também para os pontos limites das edificações;
- Castanho, et al (1992) sugerem especificações técnicas para levantamentos cadastrais. Apesar de esses autores terem usado para o seu trabalho exclusivamente o método aerofotogramétrico para a cartografia cadastral proposta, apresentam também uma interessante ideia para a codificação inequívoca das cartas cadastrais.
- Hasenack (2000) traz uma aplicação prática de métodos integrados de levantamentos cadastrais de campo e a sua documentação, realizada em uma área central do município de Florianópolis.
- Carneiro (2000) propõe uma reforma cadastral visando à vinculação entre cadastro e RI.

- Rocha (2002) definiu a necessidade das Prefeituras Municipais na utilização da cartografia digital urbana para atividades de gerenciamento urbano, tendo em vista a exatidão posicional planimétrica.
- Brandão (2003) pesquisou o princípio da vizinhança geodésica no levantamento cadastral de campo de parcelas territoriais, cujo objetivo foi o de definir os procedimentos necessários para a caracterização espacial de parcelas territoriais no Brasil através de um levantamento cadastral com base no Princípio da Vizinhança das medições geodésicas, com a determinação das coordenadas dos pontos que definem os limites (estremas) das parcelas territoriais considerando uma tolerância posicional especificada.
- Fernandes (2006) avalia a representação cartográfica que vem sendo utilizada na cartografia cadastral urbana brasileira e, como resultado dessa avaliação, apresenta uma proposta de normatização da simbologia.
- Rambo (2011) analisa e propõe procedimentos viáveis do ponto de vista técnico e jurídico, para a retificação administrativa de limites territoriais e a aplicação do georreferenciamento para imóveis urbanos.

3.1.3 Documentos Legais

- Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- Lei Federal nº 6.015/73, LRP (Lei dos Registros Públicos), criada para regularizar o direito de propriedade, conferindo segurança jurídica aos titulares.
- Lei Federal nº 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- Lei Federal nº 10.257/01, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Lei Federal nº 10.267/01, que exige a identificação georreferenciada dos imóveis rurais para fins de registro.
- Lei Federal nº 10.406/02, que institui o Código Civil Brasileiro.
- Lei Federal nº 10.931/04 que alterou os Artigos 212 e 213 da Lei nº 6.015/73. Trata-se de procedimento administrativo, no qual o Oficial do RI competente, por meio de requerimento da parte interessada, quando houver consenso, atua na correção de matrículas, registros ou averbações em caso de omissão,

imprecisão ou quando estes não exprimam a verdade, facultado-se, ainda, aos interessados, requerer a retificação por meio de procedimento judicial.

- Lei Federal nº 10.932/04, que trata das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias e determina obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica.
- Lei Municipal nº 18/93 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano do Município de Palhoça/SC e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 1563/02 de criação da Rua Francisco José Eleuthério
- Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros, publicada no ano de 2009 pela Portaria nº 511 no DOU.
- Matrículas dos registros imobiliários das propriedades envolvidas na aplicação prática.
- Monografias dos pontos bem como o mapa da distribuição espacial dos pontos da rede de referência cadastral municipal de Palhoça/SC.

3.1.4 Manuais e Normas Técnicas

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: NBR 13.133 (1994). Tabela 9 – definição de classes de poligonais para a rede de referência cadastral municipal, bem como classificação dos instrumentos de medição de acordo com a sua precisão nominal;
- Manual operacional de cadastro técnico rural do Instituto Ambiental do Paraná (1995), executado e desenvolvido em conjunto com o serviço alemão de cooperação técnica - GTZ (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*) e com o departamento estadual de medições e cadastro do estado de Baden-Württemberg (*Landesvermessungsamt Baden-Württemberg*), o qual propõe procedimentos para a codificação de parcelas territoriais, inclusive para o caso de desmembramentos, bem como regras a serem adotadas para a numeração de pontos limites de parcelas territoriais e para a numeração, formato e articulação das folhas das cartas cadastrais;

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: NBR 14.166 (1998). Define os procedimentos para a implantação da rede de referência cadastral municipal;
- INCRA. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, 2ª edição revisada, (2010), do Ministério do Desenvolvimento Agrário, que define os procedimentos técnicos necessários para o georreferenciamento de imóveis rurais.
- Cunha e Erba (2010). Manual de apoio para o Cadastro Territorial Multifinalitário, que apresenta de forma comentada e de maneira genérica o conteúdo da Portaria nº511 do Ministério das Cidades com vistas a sua aplicação prática.

3.1.5 Bibliografia e Documentos Técnicos Internacionais

- *Mission Tecnica Alemana* (1971). Propõe um modelo de cadastro, a sua organização e legislação. Indica o uso de métodos combinados de levantamento cadastral. Sugere procedimentos para a numeração e documentação de pontos da rede de referência cadastral, para a numeração dos pontos limites das parcelas territoriais, para a codificação das parcelas territoriais, bem como para a numeração, formato e articulação das folhas das cartas cadastrais;
- Blachut et al (1979) Apresenta métodos de levantamentos cadastrais urbanos, bem como a sua cartografia, em um conceito internacional e moderno;
- *Vorschriften für die Herstellung und Erneuerung der Flurkarte in Nordrhein-Westfalen – Flurkartenerlass* (1989). Documento que apresenta a articulação de folhas da cartografia do cadastro analógico do estado alemão de *Nordrhein-Westfalen*, bem como os requisitos técnicos para a sua produção e atualização.
- *CAD Richtlinie der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen für die Zeichnungserstellung im CAD-Programm AutoCAD 2000/2005*, (2005). Diretrizes do estado livre da Saxônia para a padronização de sinais convencionados em formato DWG (*software* AutoCAD 2000/2005), para a cartografia cadastral.
- *Technische und Meliorationsamt Basel-Landschaft. Technische Vorschriften – Punktnummerierung* (2006). Apresenta as regras adotadas na codificação de pontos definidas para as medições cadastrais do território do Cantão de Basileia na Suíça.

- *Dokumentation DKM – AutoCAD – DXF – Schnittstelle* (2007). Documento do serviço de medições oficiais e do cadastro da Áustria que apresenta as especificações técnicas para a interface entre o Mapa Cadastral Digital (DKM - *Digitale Katastralmappe*), o *software* AutoCAD e o formato de arquivos DXF. Esse documento também apresenta a descrição dos objetos utilizados no mapa cadastral digital e suas características temáticas.
- *Legende für den Plan für das Grundbuch* (2012). Documento do serviço de medições oficiais e do cadastro suíço que relaciona e descreve cada sinal convencionado que deve ser usado nas plantas cadastrais daquele país, destinadas ao RI.
- *Weisungen Darstellung des Planes für das Grundbuch* (2012). Documento do serviço de medições oficiais e do cadastro suíço que dá as instruções para a confecção do plano para o registro fundiário.

3.1.6 Instrumentos de Medição e Acessórios

Para o desenvolvimento da demonstração prática da pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos e acessórios:

- Um par de receptores GNSS marca Topcon, modelo Hyper Lite Plus, L1 e L2, com RTK, tripés e bases nivelantes com *software* de processamento TOPCON TOOLS para transporte de coordenadas, com a finalidade de adensamento da RRCM de Palhoça/SC.
- Uma estação total marca Topcon, modelo 235W, precisão classe 2 (NBR 13133/94), com tripés, bastões com placas de pontaria e refletores, tripés para suporte dos bastões, e dispositivos de centragem forçada, utilizados para o desenvolvimento de poligonais, como também para o levantamento cadastral de campo.
- Uma trena de aço, marca BMI, 50m de comprimento, com classe de exatidão I para medições diretas de distâncias.
- Balizas com bolhas circulares de cantoneira e tripés suportes para balizas.
- Calculadora programável HP 50g, com *software* para agrimensura.
- Prancheta, régua, gabarito para desenho e material de expediente.
- Folhas para o registro dos originais das medições.

- Um computador portátil (*laptop*) com processador Intel i7, 8Gb de memória RAM, placa de vídeo de 1Gb e Hd de 1Tb para o processamento dos dados.
- *Software* AutoCAD 2007, de propriedade do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, para o desenho da carta cadastral.
- *Software* de processamento topográfico Posição, versão 3.4.1.2;
- *Scanner*, Impressora e *plotter* de jato de tinta, resolução de 600 pontos por polegadas para a impressão dos estratos da carta cadastral.

3.1.7 Material Para Demarcação

- Pinos de metal, marcos de concreto e de pedra para a materialização dos pontos limites das parcelas territoriais, como também para a materialização dos pontos provenientes do adensamento da RRCM de Palhoça/SC.
- Furadeira, talhadeira, punção e broca para a fixação dos pinos de metal.
- Cavadeira e compactador para auxiliar na demarcação dos marcos de concreto e de pedra.
- Metro articulado para as medidas de controle nas demarcações.
- Piquetes de madeira para auxílio, em alguns casos, no levantamento e nas demarcações.

3.2 Método

A abordagem do tema “A cartografia cadastral no Brasil” teve como base o atendimento as Políticas Públicas que vêm sendo viabilizadas no Brasil, visando o desenvolvimento municipal, apoiado na identificação e representação cartográfica das parcelas territoriais, com os seus limites legais e identificadores.

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e qualitativa. Na pesquisa exploratória, os dados são analisados de forma a proporcionar maior familiaridade com o problema, onde o levantamento bibliográfico foi o foco principal da abordagem. Na pesquisa qualitativa os dados são analisados de forma indutiva, na qual o foco principal da abordagem é o processo e o seu significado. Os principais métodos de pesquisas desenvolvidos neste trabalho foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa direta em instituições. A natureza dos dados utilizados na pesquisa é o da realidade (fatos). Quanto à

procedência dos dados, eles foram de duas fontes: dados primários e secundários.

3.2.1 Etapas da Metodologia Proposta

Neste item são apresentadas as principais etapas desenvolvidas para a execução deste trabalho. A metodologia foi dividida em quatro etapas principais.

A **primeira etapa** corresponde à pesquisa bibliográfica que foi realizada a partir de revisão da literatura, incluindo: consultas aos ementários e conteúdos das disciplinas de cadastro, e materiais didáticos de cursos de Engenharia Cartográfica e de Engenharia de Agrimensura do país; consulta à legislação brasileira pertinente, dissertações e teses, e normas técnicas; e pesquisa de campo. O objetivo desta etapa foi identificar e demonstrar como a cartografia cadastral no Brasil é entendida e praticada, como está demonstrado no quarto capítulo.

Na **segunda etapa** da metodologia, é apresentado um roteiro de procedimentos para a construção de uma carta cadastral, para o atendimento das necessidades do sistema básico do CTM. Nesse caso, o termo roteiro deve ser entendido como instruções que orientam a execução das fases (levantamento cadastral de campo e representação cartográfica) para a construção dessa carta cadastral.

Embora o levantamento cadastral de campo não tenha sido o objeto principal desta pesquisa, ele precisou ser executado e apresentado, uma vez que ele deve possuir características específicas para que possa fazer parte dos arquivos do CTM, como também deve servir para comprovar as medições e demarcações na segurança dos pontos limites das parcelas territoriais. O levantamento cadastral de campo deve ser conduzido de forma sistemática e padronizada. O levantamento cadastral de campo é a base métrica, condição para a construção da carta cadastral.

O exemplo prático, objeto dessa etapa, foi viabilizado com o aproveitamento dos trabalhos desenvolvidos na execução de um procedimento de retificação administrativa de um terreno urbano, previsto no do inciso II do Art. 213 da LRP.

Para todas as medições que foram realizadas foi aplicado o princípio da vizinhança para a garantia da consistência e da homogeneidade dos resultados, como indicado por Brandão (2003). Para esse autor a consistência do levantamento cadastral ocorre quando pontos comuns a duas ou mais parcelas territoriais apresentam o mesmo

valor de posição e a homogeneidade do levantamento cadastral ocorre quando as posições dos pontos de limites de parcelas territoriais são determinadas com um valor de precisão posicional dentro de um limite especificado estatisticamente, de modo a garantir que a tolerância posicional predefinida seja atingida.

A precisão posicional predefinida para este trabalho foi de 0,03m, ou seja, 1/3 da tolerância predefinida ou 0,09m, como pesquisado e indicado por Brandão (2003). O princípio da vizinhança ficou atendido com a aplicação do método polar (HASENACK, 2000), com a técnica de estacionamento livre no levantamento cadastral de campo e com a técnica de poligonação na determinação de um novo ponto RRCM de Palhoça/SC. Na técnica de estacionamento livre os pontos foram ajustados com transformação de Helmert - 4 parâmetros (coordenada E, coordenada N, fator de escala e rotação), conforme Gruber e Joeckel (2005). Na técnica de poligonação os pontos foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados.

No que se refere à precisão da carta cadastral gerada, esta está diretamente associada à precisão do levantamento cadastral de campo (a ser definida pelo sistema cadastral), já que a primeira é produto direto do segundo e sem escala própria (PHILIPS, 1996).

O levantamento cadastral de campo foi realizado em um imóvel localizado em área urbana, na Rua Francisco José Eleuthério, n° 988, CEP 88138-100, Bairro Furadinho, no município de Palhoça/SC, estado de Santa Catarina. Esse imóvel está matriculado no ofício de RI da comarca de Palhoça/SC sob o número 47.610, matrícula esta pertencente ao imóvel já retificado. O imóvel está situado em área urbana, possui topografia plana, formato aproximadamente retangular, faz fundos com a rodovia BR 101 e frente com a Rua Professor Francisco José Eleuthério. Nas laterais confronta com particulares. Tem área superficial de 4.437,80m² e detalhes sobre a localização do imóvel em questão podem ser visualizados na **Figura 26** e **Figura 27**.



Figura 26: localização do município de Palhoça/SC.

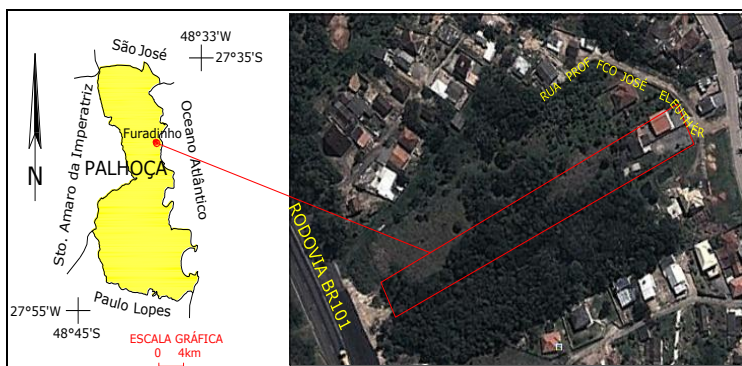


Figura 27: localização do imóvel objeto da pesquisa no município de Palhoça/SC

Os procedimentos realizados no Brasil para a obtenção da retificação administrativa de registro do imóvel junto aos órgãos de RI são os seguintes:

- I. Constata-se o erro, ou seja, a situação legal registrada no ofício de RI não coincide com a situação real ocupada;
- II. O proprietário contrata um profissional de medição habilitado e de sua preferência para fazer o levantamento do imóvel;
- III. O profissional contratado faz o levantamento do imóvel;
- IV. Após o levantamento, é elaborada a planta do imóvel juntamente com o memorial descritivo que contém a descrição do polígono (linhas limites) do imóvel levantado;
- V. Pedido de anuência junto a órgão(s) público(s) do(s) limite(s). Por exemplo, nos casos em que o imóvel faz confrontação com o logradouro público, a anuência é municipal. Podem haver casos também que envolvem a esfera estadual e federal. Essa anuência é dada após vistoria no local por cada órgão envolvido;
- VI. Anuência dos demais confrontantes;
- VII. Pedido de retificação no RI competente;
- VIII. Citação por edital pelo ofício de RI dos confrontantes não localizados;
- IX. Criação pelo ofício de RI de uma nova matrícula para o imóvel retificado com a extinção da matrícula anterior.

Para os procedimentos técnicos relacionados ao levantamento do imóvel objeto de retificação administrativa, a exigência técnica que a LRP faz como exigência mínima consta no inciso II do Art. 213, que diz o seguinte:

II - a requerimento do interessado, no caso de inserção ou alteração de medida perimetral de que resulte, ou não, alteração de área, instruído com planta e memorial descritivo assinado por profissional legalmente habilitado, com prova de anotação de responsabilidade técnica no competente Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA, bem assim pelos confrontantes. (BRASIL, 2004)

Já com relação ao Art. 225 da mesma Lei, dirigido aos elaboradores de títulos públicos, judiciais ou extrajudiciais, é mandatório que eles exijam que as partes indiquem:

com precisão, as características, as confrontações e as localizações dos imóveis, mencionando os

nomes dos confrontantes e, ainda, quando se tratar só de terreno, se esse fica do lado par ou ímpar do logradouro, em que quadra e a que distância métrica da edificação ou da esquina mais próxima. (BRASIL, 2004)

Ainda o Art. 225 exige que esses dados devam constar no memorial descritivo para que possam ser transcritos.

Observa-se que os procedimentos técnicos para o levantamento dos imóveis exigidos por esta Lei são extremamente genéricos e vagos. Bastando apenas constar, no mínimo, os dados exigidos pela LRP o restante fica a cargo do profissional que faz as medições dentro da sua ética, daquilo que aprendeu, do seu jeito, ou como é de costume, elaborar uma planta, um memorial descritivo, emitir uma anotação de responsabilidade técnica para que o sistema aceite. Pela falta de definição de conceitos e do estabelecimento de normas técnicas e de procedimentos para esse fim, os levantamentos e as demarcações de cunho legal (que não são poucos, onde se pode citar, para fins de parcelamento do solo: desmembramentos, amembramentos, loteamentos, usucapião, retificação, regularização fundiária, terrenos de marinha, faixas de domínio em rodovias e linhas de transmissão, etc.) não podem ser aproveitados como base métrica do sistema básico do CTM, nem para compor uma carta cadastral sistemática do conjunto dos imóveis e, muito menos, de parcelas territoriais.

Philips (1996) cita que o cadastro deve ter regras técnicas para o levantamento sistemático de parcelas territoriais, lotes e outros terrenos as quais devem ser rigorosamente seguidas por todos os profissionais:

Os limites legais de lotes e parcelas territoriais devem ser definidos através de coordenadas, determinadas em levantamentos técnicos padronizados e fisicamente demarcados, tendo a 'rede nacional de pontos trigonométricos' como única referência geodésica. (PHILIPS, 1996)

É importante destacar que o sistema básico do CTM é fundamentado em levantamento cadastral por medições diretas executadas em campo. Nesse sentido, o CTM é dependente de uma estrutura geodésica de referência, densificada a nível de levantamento no sistema geodésico de referência e projeção cartográfica adotados para o sistema, demarcada, medida e monografada com os dados do processamento, lista de coordenadas e precisões alcançadas, dentro de precisões pré-fixadas. As medições dos pontos limites das parcelas

territoriais são conduzidas de forma vinculada a essa estrutura geodésica de referência, obedecendo ao princípio da vizinhança. Cada medição é controlada por uma segunda medição de controle, para a verificação, ainda no local, de possíveis erros grosseiros, devendo-se, na sequência, calcular as coordenadas de cada ponto medido ainda em campo (HASENACK, 2000).

Todos os dados técnicos de campo como os dados da estrutura geodésica de referência, as medições e demarcações cadastrais, bem como as medições e demarcações de manutenção (atualização), que compõem a base métrica do cadastro, devem ser arquivadas em forma original e de maneira particular, servindo como arquivo de segurança e, para futuras consultas, em arquivo com controle próprio. Esses dados técnicos servem de apoio às medições e às demarcações, bem como para documentar e comprovar a história das parcelas territoriais e constituem condição única para que a carta cadastral do sistema básico do CTM possa ser confeccionada.

É importante citar também que, como o assunto diz respeito à definição de limites legais, houve a necessidade prévia de reunir leis e documentos existentes em órgãos públicos relacionados ao imóvel em questão, os quais precisaram ser analisados. Esses documentos foram analisados no processo de retificação e, como consequência, essa análise valeu também para o desenvolvimento desta pesquisa, no reconhecimento e na definição dos limites do imóvel, como também para os dados literais (alfanuméricos) necessários ao CTM.

Foram reunidos o título de propriedade do imóvel matrícula nº 47.610, objeto desta pesquisa, os títulos dos imóveis das propriedades lindeiras, a lei municipal de criação da Rua Professor Francisco José Eleuthério, com a qual o imóvel objeto deste trabalho faz frente e foi feita consulta ao DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte) para a definição do limite da faixa de domínio público da rodovia BR101, no local em que o imóvel a ser levantado faz confrontação com esta.

Na sequência, é apresentada uma breve explanação das fases que compõem a metodologia proposta nessa segunda etapa, especificamente para a demonstração do exemplo prático. A primeira fase refere-se ao levantamento cadastral de campo e a segunda fase à confecção da carta cadastral.

3.2.1.1 - Primeira fase - levantamento cadastral de campo

Para a execução desta tarefa foram realizados os seguintes passos:

- I. Identificação do imóvel a ser determinado, reconhecimento dos pontos da rede de referência cadastral em seu entorno, como também a verificação da necessidade do seu adensamento. Nesse passo foi feita também uma análise da legislação para identificar outra(s) unidade(s), além do próprio imóvel, com regime(s) jurídico(s) único(s) que define(m) o parcelamento territorial do CTM;
- II. Identificação, definição e demarcação física dos pontos limites da(s) parcela(s) e do imóvel, juntamente com os proprietários, com a análise da situação destes em relação aos pontos da rede de referência cadastral. Dessa forma, foi possível planejar qual a maneira mais fácil de abordar estes pontos, definindo o(s) método(s) mais adequado(s) para a sua medição;
- III. Execução das medições da(s) parcela(s) juntamente com as respectivas medições de controle, com o registro dos valores medidos em croqui e caderneta de campo, e numeração daqueles pontos de interesse que, mais tarde, serão parte integrante de uma lista de coordenadas. Neste passo foram utilizadas as identificações inequívocas para os pontos e para as parcelas territoriais (art. 1º, Portaria nº 511(2009)), já previamente definidas;
- IV. Registro de informações complementares e de interesse como nome(s) de logradouro(s), uso atual do solo, etc.;
- V. Cálculo das coordenadas de cada ponto medido, com seus controles e precisões alcançadas;
- VI. Cálculo da área superficial de cada parcela levantada;
- VII. Estruturação dos dados literais (alfanuméricos), com a demonstração de um boletim de dados alfanuméricos para cada parcela levantada.

3.2.1.2 Segunda fase - confecção da carta cadastral

A carta cadastral gerada para a demonstração prática foi confeccionada com base no levantamento cadastral de campo, executado

na primeira fase. Para a representação cartográfica desse trabalho específico, tiveram que ser definidos:

- I. Sinais convencionados para a representação dos pontos da estrutura geodésica de referência;
- II. Sinais convencionados para a representação dos pontos limites das parcelas territoriais demarcados e não demarcados, bem como para os pontos limites de edificações;
- III. Tipos e estilos de texto para a indicação dos topônimos para os pontos da estrutura geodésica de referência, para os pontos limites das parcelas territoriais, para a identificação das parcelas territoriais, para a indicação do uso atual do solo e para a indicação dos nomes de ruas;
- IV. Definição de um padrão para o formato, inscrições e outras informações complementares que devem acompanhar o extrato da carta cadastral como o título, a direção norte, a escala de representação, as coordenadas no sistema de projeção utilizado e a data;
- V. Desenho do extrato da carta cadastral com base nos dados do levantamento cadastral de campo e com a utilização dos elementos definidos nos passos I, II, III e IV desta fase;
- VI. Lista de dados alfanuméricos em forma de boletins, contendo os dados das parcelas territoriais, representando a base de dados literais do CTM.

No capítulo quinto, é apresentado, através de um exemplo prático, a execução de um levantamento cadastral de campo, no qual foi aplicado todo o roteiro de procedimentos descritos na primeira e na segunda fase, com a geração da carta cadastral com os dados alfanuméricos das parcelas territoriais, em atendimento às diretrizes do CTM, Portaria 511 (2009), no que se refere ao conteúdo básico.

A **terceira etapa** da metodologia corresponde à demonstração da forma como a cartografia cadastral pode ser mantida atualizada e viabilizada. Posteriormente à retificação, houve a intenção, por parte do proprietário, de desmembrar uma área de 360,00m² do imóvel de matrícula n° 47.610, imóvel este levantado e cartografado na segunda etapa.

Essa etapa foi desenvolvida paralelamente aos procedimentos normais de desmembramento exigidos pela Prefeitura Municipal de Palhoça/SC, com a demonstração somente daqueles dados básicos

necessários ao CTM, previstos na Portaria 511 (2009), de acordo com os seguintes passos:

- I. Consulta de viabilidade de desmembramento junto à Prefeitura Municipal de Palhoça/SC;
- II. Cálculo das coordenadas dos pontos limites da área a ser desmembrada;
- III. Locação, demarcação física e medições de controle dos pontos limites da área a ser desmembrada;
- IV. Croqui de locação, dados de locação, dados das medições e cálculos de controle, e precisões alcançadas;
- V. Atualização da carta cadastral e demonstração do croqui de locação, dados de locação, medições de controle, lista de coordenadas e precisões alcançadas, para arquivamento;
- VI. Atualização e geração de boletins de dados alfanuméricos de parcela(s) já existente(s) e das novas parcelas territoriais criadas, respectivamente.

No capítulo sexto será demonstrado através de um exemplo prático de um processo de desmembramento de uma parcela territorial, como os dados cadastrais e, por consequência também, a cartografia cadastral, podem ser mantidos constantemente atualizados, conforme o roteiro de procedimentos descrito na terceira etapa.

A **quarta etapa** da metodologia diz respeito à elaboração de uma ementa para o ensino da cartografia cadastral do sistema básico do CTM, nos cursos de graduação de Engenharia Cartográfica e de Engenharia de Agrimensura do país. Servirá de base para essa elaboração, a análise dos conteúdos programáticos das disciplinas ligadas a cadastro, pesquisados nas universidades, bem como a experiência praticada nas etapas anteriores da metodologia.

4 A CARTOGRAFIA CADASTRAL NO BRASIL

4.1 Introdução

Erba (2005), ao fazer comentários sobre o sistema cadastral e sobre o sistema registral brasileiro, no que se refere à problemática da confusão de limites e sobreposições de títulos, cita que, de tão grave que é a nossa situação, esta pode ser até qualificada como dramática a qual a grande maioria dos cidadãos brasileiros desconhece. Justifica tal afirmação dizendo que a causa é histórica, devido ao desenvolvimento de uma legislação territorial deficiente, que trouxe como resultado a falta de ligação entre os registros de títulos do RI com os documentos cartográficos produzidos pelos profissionais.

Erba (2005) segue ainda dizendo que:

A deficiência de informações fidedignas sobre sua própria realidade é uma das grandes características de um grande número de municípios brasileiros. Nos países que compõem o Mercosul (à exceção do Brasil) e na maior parte dos que fazem parte do chamado “primeiro mundo”, o Cadastro Territorial é um registro público sistematizado dos bens imóveis de uma jurisdição contemplando nos seus três aspectos fundamentais: o jurídico, o geométrico e o econômico. A instituição tem por objetivo coadjuvar a publicidade e garantir os direitos reais, efetuar uma justa e equitativa distribuição das cargas fiscais e servir de base indispensável para o planejamento do ordenamento territorial e da obra pública. [...]. A ausência de cadastros e mapeamentos confiáveis e atualizados constitui obstáculo a uma política fiscal e ao planejamento urbano adequado. (ERBA 2005)

Para Pelegrina (2009), em nosso país o cadastro mantido pelas prefeituras é essencialmente um cadastro fiscal, daí o interesse imediato na situação ocupada dos imóveis (situação esta representada em uma carta de feições topográficas), em detrimento da sua situação legal (informação básica a ser representada em uma carta cadastral). Cita ainda que as informações deste cadastro fiscal, no entanto, têm servido de base para os cadastros multifinalitários até então desenvolvidos neste país, os quais não se mostram adequados às atividades do RI, que exige

uma precisão da definição da situação dos limites correspondente à situação legal.

Erba (2005), ao fazer uma análise da realidade brasileira, conclui que muitas vezes se confunde a discussão das questões cadastrais e das questões cartográficas. Essa confusão de conceitos provavelmente surgiu com o advento dos SIG (Sistemas de Informações Geográficas), os quais criaram uma nova perspectiva de trabalho, que nas palavras dele, formam “um ambiente alucinante de cores, formas e tabelas que se comunicam e geram respostas instantâneas e se diz que cadastro é isso”.

Para Araújo (2012), existe uma crescente demanda, por parte dos municípios brasileiros, por informações espaciais (cartografia urbana). Entretanto, segundo o autor, esse crescimento de demanda não tem sido acompanhado proporcionalmente pelo aumento da qualidade dos editais e nem é consequência dos produtos gerados a partir da execução destes. Segue ainda dizendo que, a ausência de um modelo cadastral estruturado para o Brasil faz com que as próprias prefeituras acabem decidindo por si mesmas a respeito de padrões e especificações de produtos cartográficos, isto quando empresas do ramo já não propõem um pacote pronto.

Na maioria das vezes, quando esses serviços são oferecidos pelas empresas do ramo de geoprocessamento e aerolevantamentos, são sugeridos os seguintes serviços abaixo relacionados:

- I. Recobrimento aerofotogramétrico;
- II. Restituição aerofotogramétrica digital e geração de ortofotocarta;
- III. Edição de arquivos para SIG e plotagem de produtos;
- IV. Apoio de campo ou terrestre com rastreadores de satélite - GNSS;
- V. Implantação de rede de referência cadastral municipal;
- VI. Levantamento de cadastro imobiliário (ampliação da base), verificando inconsistências;
- VII. Levantamento do cadastro de logradouros;
- VIII. Unificação da base de dados cadastrais para criação do cadastro único de pessoas, logradouros e bairros;
- IX. Treinamento da equipe para gestão e atualização permanente dos dados.

Conclui ainda Araújo (2012), que no Brasil, devido à ausência de legislação cadastral específica e de normatização cartográfica para grandes escalas,

comumente são publicados editais de licitações públicas para cartografia urbana eivados de inconsistências técnicas e mesmo de erros crassos, advindos, de um lado do desconhecimento de tal matéria por parte dos quadros técnicos das prefeituras municipais que são em muitos casos incapazes de fiscalizar o objeto dos editais, e de outro, dos maus profissionais e empresas que se beneficiam de tal prática. (ARAÚJO, 2012)

Vale dizer que essa cartografia nem sempre é resultado de restituição aerofotogramétrica de feições topográficas da superfície, muitas vezes, essas feições são levantadas também por métodos diretos em campo, seja para a sua confecção ou atualização. E é essa a cartografia que é conhecida (entendida) no Brasil por cartografia cadastral. Todas as normas técnicas sejam aquelas que já se encontram em vigor ou as que estão ainda em fase de elaboração, a exemplo da NBR 15777 (2009) e CONCAR, respectivamente, concentram os seus objetivos para resolver o problema dessa cartografia de feições e a sua estruturação lógica voltada para o geoprocessamento. Da mesma forma, quando se faz uma análise de algumas dissertações e teses ultimamente defendidas, por exemplo, FERNANDES, 2006, GONÇALVES, 2006, BEPLER, 2007, FERNANDES, 2009 e PIMENTEL, 2011, bem como de periódicos apresentados em congressos sobre esse assunto específico, nota-se que os trabalhos se concentram no desenvolvimento de técnicas e métodos modernos voltados para a resolução de problemas e para o aperfeiçoamento também dessa cartografia que não é a cadastral.

Erba (2005) ainda segue concluindo que numerosos municípios brasileiros investiram (e continuam investindo) importante volume de dinheiro em projetos de implantação de SIG, embora não resolvam, entre outros, os problemas crônicos de confusão de limites e sobreposição de títulos de propriedades.

Das 12 (doze) prefeituras brasileiras que Carneiro (2000) analisou, além de constatar o caráter predominantemente fiscal do cadastro, concluiu que a disseminação dos serviços de cartografia digital e SIG atingem centenas de prefeituras e que estes SIG são implantados utilizando-se bases cartográficas desatualizadas ou que não atendem às necessidades mínimas de um sistema cadastral moderno, dizendo que

nesses casos os SIG nada acrescentam em termos de qualidade dos dados cadastrais. Demonstrou também que, embora seja complexa a integração entre o cadastro e o RI, ela é possível, pois os cartórios têm a necessidade de dispor dos cadastros de logradouros e dos valores venais dos imóveis, e que os escritórios de RI têm interesse nos mapas cadastrais, pois há a carência de mapas em cada circunscrição. Por fim, conclui também que o passo mais importante para a modernização do nosso sistema cadastral é a utilização dos dados cadastrais na caracterização dos imóveis no RI.

A carta cadastral é a expressão gráfica do bem imóvel matriculado. Ela está fundamentada na relação jurídica que existe entre o homem e a terra e representa as parcelas territoriais sobre as quais é exercido um direito de propriedade ou de posse, (ERBA, 2005).

Analisando a realidade brasileira e de acordo com o exposto, pode-se perguntar e refletir: a cartografia cadastral brasileira faz sentido para a segurança geométrica do limite legal da propriedade e para atender ao princípio da especialidade do RI? Como surgem e como são documentados os limites legais no Brasil? Que cartografia cadastral é desenvolvida pelo INCRA? E na formação do profissional do cadastro no Brasil, o ensino se traduz somente na reprodução de modelos amplamente utilizados no país ou instrui também para o aperfeiçoamento de um sistema cadastral moderno? Onde está a cartografia que tem por objetivo atender às necessidades do sistema básico do CTM no Brasil?

4.2 O Cadastro e a Cartografia Cadastral Utilizados no Brasil

Para Brandão e Santos Filho, (2008), o cadastro no Brasil é tratado de forma distinta se o imóvel se encontra em uma área rural ou em uma área urbana. O principal objetivo do cadastro em áreas urbanas é a tributação sobre o uso do solo urbano. Como a unidade é o imóvel, o cadastro não contém todas as parcelas territoriais de uma determinada área, mas apenas aquelas de interesse fiscal, não considerando como parcelas territoriais cadastráveis logradouros e outras áreas públicas.

Brandão e Santos Filho (2008) continuam dizendo que o modelo de cadastro urbano adotado no Brasil não tem resolvido o problema das incertezas dos limites de imóveis e de suas posições legais. Isso porque não foi estabelecido um procedimento padronizado do ponto de vista técnico para a realização desses cadastros, bem como para o intercâmbio de informações com o RI. Normalmente, esses

cadastros são constituídos de uma relação (lista) dos imóveis de uma área com informações relacionadas a eles, mas desprovidos de dados de natureza métrica/geodésica confiável e, portanto, constituem-se de fato em censos imobiliários.

Brandão e Santos Filho (2008) afirmam ainda que a grande maioria dos cadastros urbanos se utilizam exclusivamente de métodos fotogramétricos de levantamento, o que não é recomendado, uma vez que a identificação das feições topográficas na fotografia não significa a obtenção da posição correta dos limites legais dos imóveis, que são invisíveis na fotografia. Além disso, geralmente não são realizadas manutenções desses cadastros com atualizações continuadas.

Por ser oriunda de levantamentos por método quase que exclusivamente fotogramétrico, os objetos de representação dessa cartografia são as feições físicas do terreno identificadas nas fotografias. São eles: o sistema viário; hidrografia; edificações; o limite ocupado dos imóveis visível nas aerofotos, definidos por muros cercas e tapumes; arborização de vias; limites de vegetação; posteamento de energia elétrica e de iluminação pública; curvas de nível com equidistância de um metro; e pontos cotados nos cruzamentos de vias e nas áreas planas. Essas cartas servem, dentre outras coisas, de referência em alguns casos, para a espacialização de projetos aprovados e registrados no RI, de apoio ao planejamento e ao levantamento de campo por intermédio de medições à trena para a elaboração das plantas de quadra, bem como para o desenvolvimento dos BIC (boletins de informações cadastrais).

A **Figura 28** apresenta um extrato de carta em escala cadastral, de origem fotogramétrica, com a representação das feições físicas do terreno identificadas nas fotografias aéreas no momento da restituição fotogramétrica.



Figura 28: fragmento de carta em escala cadastral, de origem fotogramétrica, com a representação das feições físicas do terreno (contornos dos objetos) identificada nas fotografias aéreas no momento da restituição fotogramétrica. (Fonte: Fernandes, 2009.).

A administração desse cadastro não tem uma localização específica dentro das prefeituras. Grande parte dos municípios brasileiros não apresenta espaço físico específico dedicado às atividades do cadastro. Ora a administração é feita pela Secretaria de Finanças, em alguns casos, pela Secretaria de Obras, em outros pela Secretaria de Planejamento, etc. (CESARE; CUNHA, 2010).

É importante entender que além do setor que trata do cadastro fiscal, existe dentro das prefeituras outro setor que é o responsável pela análise e aprovação, especificação de normas bem como a fiscalização do cumprimento das normas que definem o parcelamento do uso e ocupação do solo, de acordo com as leis federal e as leis municipais em vigor, próprias de cada municipalidade.

A cartografia utilizada para instruir o parcelamento do solo e cujos procedimentos visam o RI não é sistemática e se traduz em plantas individuais (isoladas). Uma das funções desse outro setor dentro das prefeituras é o de analisar essas plantas que são provenientes de diversos tipos de levantamentos, inclusive é este setor o responsável por definir os alinhamentos prediais. A aprovação das plantas por esse setor é condição para o registro no RI. Por isso, entende-se assim, que esse

setor deveria exercer a função do sistema básico do CTM, pois faz, pelo menos em parte, o papel dele.

No entanto, da mesma forma como acontece com o cadastro fiscal, esse setor não tem um lugar próprio nas prefeituras. A sua localização varia de município para município, podendo estar na Secretaria de Obras, no Setor de Topografia, no Setor de Engenharia, no Setor de Cadastro, na Secretaria da Fazenda, entre outros.

Para o caso de loteamentos e desmembramentos os critérios para o parcelamento do uso e ocupação do solo são definidos pela lei local. O loteador vai providenciar o seu projeto de loteamento ou desmembramento, submetendo-o à apreciação e aprovação do Município para posterior formalização registral.

As plantas podem ser confeccionadas em forma de projeto por meio de cópia dos dados geométricos contidos no título de propriedade ou resultantes de levantamento topográfico direto de campo, sob a responsabilidade de um profissional habilitado e contratado para esta finalidade. Essas plantas devem ser aprovadas pelo município antes de ingressar no RI. Cópias das plantas ficam arquivadas nas prefeituras, enquanto outras, por exigência legal, ficam arquivadas também no cartório de RI.

Na grande maioria das prefeituras, não há a exigência geométrica de georreferenciamento e os sistemas geodésicos de referência, bem como os sistemas de projeção cartográfica podem ser os mais diversos, sendo que o objetivo maior é representar as feições legais do polígono que forma o perímetro dos imóveis em questão, medidas lineares de vértice a vértice e a sua superfície, obedecendo, para isso, critérios mínimos exigidos, variando muito pouco de prefeitura para prefeitura.

Essas plantas de projeto não seguem nenhuma ordem sistemática e técnicas que possam permitir, no futuro, uma conexão (um encaixe geométrico) entre os limites territoriais de cada planta, para que se possa construir uma cartografia do conjunto visando representar sistematicamente, pelo menos em folhas de carta e para controle, os limites legais que são registrados nos ofícios de RI.

No caso de loteamentos, desmembramentos e amembramentos, os dados que são registrados no RI são os do projeto e não da forma como eles foram implantados (construídos), o que significa que, dessa forma, as diferenças entre a situação legal e a real, nesses casos, podem existir já desde a sua concepção.

Vale dizer que, é com base nos dados dos memoriais descritivos das plantas de projetos, que descrevem a geometria dos perímetros e das

áreas de cada lote projetado nas plantas, que se elabora a escritura para posterior registro no RI, onde cada lote é individualizado por uma matrícula, buscando atender, dessa forma, o princípio da especialidade.

Em regra geral, em todo território nacional permite-se que os terrenos sejam matriculados e alienados com confrontações para ruas novas projetadas e ainda pendentes de denominação, do tipo, “Lote 14, Rua projetada 01, Quadra 02, do Loteamento tal”, a exemplo do que é mostrado na **Figura 29**. Quando vereadores do município onde está situado o loteamento aprovam leis substituindo a nomenclatura das ruas dadas em projeto por outras denominações, todos os terrenos das ruas que tiveram mudança de denominação acabam ficando sem endereço, ou seja, acabam provocando a retificação de todos os terrenos pertencentes à rua cujo nome foi alterado, coisa que não acontece sistematicamente nos escritórios de RI bem como nas prefeituras. Também, essa atualização não é instantânea.

27,50	09	11	13	15	17
500	600	700	800	900	
12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	
27,50	02	14	16	18	
2000	1900	1800	1700	1600	
10	12	14	16	18	
12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	
RUA PROJETADA 01					

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA
SECRETARIA DA FAZENDA

Aprovo o presente loteamento tendo em vista o cumprimento por parte do interessado de todas as exigências técnicas e legais conforme a Lei do parcelamento em vigor.

Criciúma, 9 de 11 de 2006

[Assinatura]
SECRETÁRIO TÉCNICO

[Assinatura]
CHEFE DPFT

Figura 29: detalhe da planta de um projeto de loteamento com o carimbo da sua respectiva aprovação. (Fonte: Prefeitura Municipal de Criciúma, 2006).

Rambo e Philips (2002) comentam que projeto é um planejamento do que se pretende realizar, não implicando que seja totalmente respeitado na obra executada. Resulta-se que muitos limites de imóveis, inicialmente lançados em projetos de parcelamentos aprovados na Prefeitura Municipal, acabam ingressando no RI, como se fossem limites realmente implantados no terreno.

No caso dos desmembramentos o caso não é tão grave, pois não são criados sistemas viários novos. No entanto, da mesma forma como no loteamento, o que acaba ingressando no RI é o projeto, não implicando que também seja este o que foi implantado quando da sua execução.

Há o caso de municípios como, por exemplo o de Itaquitinga /PE, que se utiliza de tais projetos aprovados (loteamentos e desmembramentos) para a atualização da base cartográfica do município (carta de feições do cadastro fiscal), adotando tal procedimento como técnica para manter o cadastro atualizado, o qual é demonstrado e recomendado em Pimentel e Carneiro (2012).

Além da exigência legal por parte do RI de arquivar em seu ofício as plantas de projeto aprovadas pela prefeitura, nos registros de loteamentos e de desmembramentos, existem outros atos registrais que também requerem a apresentação de plantas. Em alguns casos como amembramentos, aprovação de projetos de edificações e regularização fundiária, a condição para o registro no ofício de RI é a apresentação de tais plantas para a aprovação na prefeitura. Em outros casos, as plantas seguem direto para os cartórios de RI, como, por exemplo nas ações de retificações de registro, usucapião, averbações de reservas legais, etc. Nesse caso, a prefeitura até toma conhecimento da documentação no momento em que é requerido que ela dê anuência com relação ao ato praticado.

Para Carneiro (2000), a simples exigência das plantas tanto pelas prefeituras como por parte dos cartórios de RI pouco acrescenta em termos de precisão na individualização do imóvel.

Percebe-se ainda que as prefeituras dão maior importância às plantas e os ofícios de RI aos memoriais descritivos. Em nosso país, para as prefeituras, é a planta que representa o levantamento de campo. As anotações dos levantamentos de campo como o croqui e a caderneta de campo com os cálculos e controles (originais de levantamento), elementos fundamentais que formam a base de um sistema cadastral, os quais devem ser conservados e mantidos, têm importância secundária. A **Figura 30** representa graficamente um levantamento planimétrico em forma de planta.

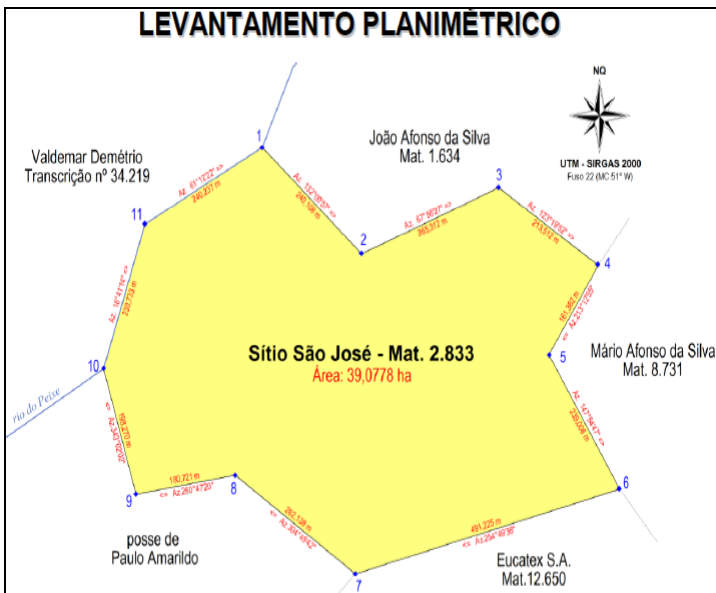


Figura 30: representação gráfica de um levantamento planimétrico em forma de planta. (Fonte: IRIB e Augusto, 2011).

As prefeituras exigem o memorial descritivo do polígono a ser registrado somente para simples conferência com os dados geométricos contidos na planta, os quais devem ser os mesmos, pois o memorial descritivo é ora de interesse maior do cartório de notas, ora do escritório de RI, geralmente apresentando apenas o nome do proprietário, o endereço para a localização, informações lineares como distâncias, a área superficial, orientação e a confrontação com pessoas, e se tiver alguma referência cadastral, é a do cadastro fiscal. De posse dos dados do memorial descritivo é que a descrição da matrícula é confeccionada.

As plantas, por sua vez, são resultantes de levantamentos que, para essa finalidade, são sempre executados por métodos diretos em campo. Na grande maioria das vezes, as medições executadas acabam adquirindo muito mais características topográficas do que propriamente de ordem legal. Isso ocorre não só por causa do levantamento dos limites físicos que se mostram divergentes ao se comparar com o título, mas principalmente pela pobreza de dados técnicos fundamentais para a agrimensura, os quais podem permitir, no futuro, fazer a relocação de um limite perdido, no caso, por exemplo, do cumprimento de uma ação real dominial prevista no Código do Processo Civil brasileiro. E assim

acontece tanto para os trabalhos que instruem o parcelamento do solo, como também para os outros que também tratam dos limites legais e que apoiam os processos de usucapião, retificação de registro, regularização fundiária, entre outros.

Esses levantamentos assumem geralmente características próprias, parciais, muitas vezes definidas pelos próprios profissionais, inclusive por pessoas com pouca ou nenhuma qualificação para executar esse tipo de tarefa, mesmo que habilitados para tal. Isso dá origem a resultados incompletos devido à falta de um padrão eficiente e de uma sistemática adequada para os levantamentos e a sua representação. E são esses os atos responsáveis pela dinâmica de alteração dos limites legais no momento em que são validados pelas prefeituras e depois encaminhados para registro no RI.

Os levantamentos são feitos geralmente em sistemas isolados, utilizando-se sistemas locais mesmo quando municípios, como no caso de Criciúma/SC, dispõem de um conjunto de pontos fixos oficiais de referência, monumentados no terreno de forma perene, com seus dados calculados de forma homogênea, conectados ao SGB de forma hierárquica e que deveriam servir de apoio a todos os levantamentos urbanos. São raros os municípios que possuem lei municipal que obrigue a sua utilização para essa finalidade. E mesmo quando a lei existe, nenhum setor das prefeituras centraliza os trabalhos para a garantia de que eles sejam feitos dentro de determinados métodos e procedimentos visando o encaixe geométrico entre os limites das propriedades levantadas, sem sobreposição ou hiato espacial.

Pastre Jr. (2008) e também Soares (2010) comentam que segundo informação da própria prefeitura de Criciúma/SC, muitos dos 125 (cento e vinte e cinco) marcos geodésicos implantados no município no ano de 2002 encontram-se incapacitados de utilização pelos mais diversos motivos, tais como, vandalismo, corte ou aterro do terreno onde se encontravam monumentados, execução de construções como calçadas e edificações sobre os marcos, inclusive, em alguns casos, construídas pela própria prefeitura. E como resultado ao invés de se ter um adensamento gradativo dos pontos fixos da rede de referência na medida em que os levantamentos são desenvolvidos, o que vem acontecendo é o contrário disso.

Dessa forma, fica evidente que se o município de Criciúma, e tantos outros, possuem uma estrutura geodésica de referência em forma de uma RRCM implantada e monumentada, é porque alguma empresa do ramo de geoprocessamento e aerolevantamento ofereceu tal serviço em um pacote de outros serviços quando da geração e/ou atualização do

Cadastro Multifinalitário. Gondim¹, Servidor Técnico em Agrimensura da Gerência de Regularização Fundiária do Município de Palhoça/SC, comentou que, nesse município, no ano de 2005, foi implantada uma rede de referência com 70 (setenta) marcos distribuídos no âmbito de seu território. O mesmo servidor comentou que, em 2010, fazendo parte de outro pacote, independente do primeiro, foram implantados outros 39 (trinta e nove) marcos, como se aqueles 70 (setenta) marcos anteriores não existissem, quer dizer, nenhum ajustamento ou critério de homogeneização foi adotado para o conjunto todo, podendo haver até referências e critérios diferenciados e independentes para cada rede em separado. A decisão para a execução de serviços dessa natureza é tomada em escalões superiores dentro da prefeitura, sem a presença, opinião ou a consulta das necessidades dos Servidores Técnicos que vão trabalhar diretamente como usuários da RRCM.

Comenta Pastre Jr. (2008) que, não existindo por força legal a obrigatoriedade do uso das redes de referência por parte das municipalidades, o que acaba acontecendo é que geralmente o número de profissionais que a utilizam é pequeno, ora pelo fato da rede possuir pontos danificados ou destruídos, ora pela longa distância entre os pontos de partida e chegada em relação ao local do serviço, ou mesmo pelo descaso ou falta de iniciativa do profissional em dar mais técnica ao seu trabalho.

Assim, quando um profissional é contratado para executar o levantamento de uma área sujeita a loteamento, por exemplo, o primeiro trabalho é o de levantar o perímetro da área a ser loteada. Faz-se o reconhecimento dos limites da área, e em seguida iniciam-se os trabalhos. O procedimento descrito nos livros específicos de topografia e ainda ensinado nas disciplinas de topografia de cursos técnicos e acadêmicos é o de estabelecer uma poligonal dita fechada, com seus pontos implantados próximos aos limites da área a ser levantada.

Para a materialização desses pontos pertencentes à poligonal, os quais servirão de referência ao levantamento, utilizam-se normalmente piquetes de madeira que são cravados diretamente no solo e possuem um sinal no centro da superfície exposta, marcado com um pequeno furo, ou com uma caneta, lápis, prego, enfim, um sinal. Esses pontos materializados no terreno são os vértices da poligonal.

Com o auxílio de um instrumento de medição angular e de outro linear, geralmente uma estação total, medem-se os ângulos e as

¹ GONDIM, G. (Gerência de Regularização Fundiária, Prefeitura Municipal de Palhoça /SC). Comunicação pessoal em 09/09/2012.

distâncias de ponto a ponto da poligonal, simultaneamente com a medição dos pontos limites da área em questão, já definidos anteriormente no momento do reconhecimento.

Durante o levantamento e nos dias de hoje, os dados coletados em campo são registrados eletronicamente em caderneta eletrônica própria do instrumento de medição utilizado. Em muitos casos, nem se faz o croqui de medição e quando se faz, estes acabam possuindo características próprias de cada profissional.

No escritório os dados são então analisados com o objetivo de verificar os erros de fechamento angular e linear da poligonal. Repete-se a medição em campo, quando a precisão alcançada estiver fora dos limites de erro estipulados, na maioria das vezes pelo próprio profissional. Não havendo a necessidade de retornar ao campo, os dados originais de medição (croqui e caderneta de campo) são transformados, dando origem às coordenadas retangulares de todos os pontos (poligonal e limites da área), calculados geralmente em um sistema isolado (sistema local, com coordenadas iniciais arbitrárias).

Na sequência, a planta final da área é confeccionada. É de costume entregar ao contratante, como resultado do levantamento, somente a planta. Feita em escala apropriada, a planta geralmente contém, no mínimo: os ângulos entre os alinhamentos formados pelos pontos limites da propriedade; as distâncias entre estes pontos; os nomes dos confrontantes, que muitas vezes nem são os reais proprietários das propriedades contíguas; a planta de localização; o valor encontrado no cálculo da área da propriedade, escrito no interior do polígono na planta; e a seta da direção norte. Em alguns casos, e por solicitação do contratante, segue também o memorial descritivo do polígono da área da propriedade em questão. Com relação aos dados originais de medição (croqui e caderneta de campo), estes ficam em segundo plano e sem muita importância.

O projeto de loteamento é feito com os dados contidos na planta para depois ser encaminhado à prefeitura para aprovação. A concordância da situação física com a situação jurídica da área sujeita ao loteamento é a condição imposta pelas prefeituras para que o projeto de loteamento feito sobre a área levantada possa ser aprovado. Por outro lado, após o projeto de loteamento estar concluído, todos os atos registrares previstos pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766, de 19/12/79) ficam na dependência de aprovação das prefeituras, ou do Distrito Federal, quando for o caso, à vista de requerimentos instruídos com a planta do projeto, obedecidas as normas dos artigos estabelecidos na Lei. Só depois de preenchidas todas essas formalidades,

é que o loteamento poderá ser registrado no ofício de RI. A planta fica arquivada no Cartório, por imposição legal, e somente passa a ser utilizada novamente para eventual consulta ou referência, para depois ser encaminhada novamente ao arquivo, onde fica, nas palavras de Carvalho (1982), “sepultada”.

Após a aprovação do projeto na prefeitura, este já pode ser implantado em campo pelo procedimento de locação. Antes disso, em escritório, o profissional calcula as coordenadas dos pontos limites dos lotes projetados. Com base nas coordenadas dos pontos da poligonal de apoio, implantada no momento do levantamento da área a ser loteada e materializada em campo, são calculados os dados de locação, ou seja, as direções e as distâncias que devem ser tomadas a partir dos pontos da poligonal para os pontos a serem locados. Em campo, os pontos limites dos lotes são então materializados. Para isso, vários tipos de materiais podem ser utilizados, sendo os mais comuns, estacas de madeira e marcos feitos de concreto ou de pedra. Geralmente trazem ao centro um sinal: prego, pino, tinta, furo.

Na execução dos trabalhos de locação de projetos de loteamentos, os topógrafos geralmente se esmeram na implantação dos marcos (demarcação), conferindo sempre as distâncias entre um e outro no terreno, com suas correspondentes de projeto. Segue assim até todo o projeto estar fisicamente demarcado. Caso o ofício de RI já tenha individualizado cada lote isto é, tenha criado uma matrícula independente para cada um, tem-se, nesse exato momento, a situação física em conformidade com a situação jurídica. Em nenhum momento é elaborado, nem exigido, um croqui de locação com os elementos métricos de controle e cálculos para arquivamento pela prefeitura.

Os desajustes começam a acontecer no momento em que os pontos limites dos lotes anteriormente materializados são arrancados e substituídos por muros, cercas, tapumes, etc.. Inicialmente, os marcos dos pontos limites dos lotes servem somente para dar apoio a uma linha, geralmente de *nylon*, a ser esticada no alinhamento com outro marco, ao longo da qual será edificado o muro, cerca, etc.. Em alguns casos, por falta de orientação, conhecimento, ou mesmo por má fé, o muro poderá estar sendo edificado no “lado de fora” da linha, ou seja, sobre o terreno vizinho, como mostra a **Figura 31**. Caso esse vizinho, ao reconstruir o limite do seu terreno, tomar como base a face do muro que estiver voltada para sua propriedade, dará origem à propagação de um erro cujo valor será o da largura de um tijolo, se este tiver sido o material utilizado na edificação do muro. Raramente topógrafos são contratados para acompanhar esses trabalhos e, mesmo que fossem, encontrarão

dificuldades, pois dificilmente terão acesso aos dados originais de levantamento, muitas vezes incompreensíveis. Encontrarão pontos pertencentes à poligonal original destruídos ou sem confiabilidade e o que resta em suas mãos é basicamente uma cópia da planta do projeto de loteamento na maioria das vezes com insuficiência de dados para a execução técnica.



Figura 31: detalhe da construção de um muro com parte sendo edificada sobre o imóvel vizinho; o ponto limite de propriedade nesse caso é o centro da estaca.

Depois, ao se proceder ao levantamento de um dos terrenos que já contém erros oriundos de uma ocupação sem controle do loteamento em questão, por exemplo para fins de aprovação de um projeto de edificação na prefeitura, compara-se os dados da planta com a geometria do mesmo objeto contida no título de propriedade. Nesse caso a planta é um instrumento que permite enxergar de imediato a concordância e a discordância com o título. Havendo a discordância, a condição única (neste exemplo para loteamento) é o encaminhamento para processo de retificação consensual de erro de registro, Lei n.º 6.015/73, art. 213, § 2.º, pois, para efeito de aprovação de projeto de edificação a prefeitura exige que a geometria levantada seja igual à constante na matrícula.

Outro procedimento amplamente utilizado para concordar a situação física com a situação jurídica da propriedade é a confecção da planta com a utilização dos dados geométricos constantes na própria matrícula. Nesse caso, nem se vai a campo para efetuar o levantamento. Esse procedimento é muito aconselhado pelos funcionários das prefeituras para aquelas pessoas que não dispõem de tempo para aguardar o desenvolver do processo de retificação de registro, assim como para aquelas pessoas que não dispõem de recursos financeiros para custear o ônus desse processo.

Caso os confrontantes resolvam cada um acertar a situação físico-jurídica do seu imóvel, podem utilizar cada um dos dois métodos apresentados, já que este trabalho depende exclusivamente do interesse particular do proprietário do imóvel e da sua condição econômica. Vê-se que, dessa forma, os erros se alastram sistematicamente na busca de acertar uma situação que sempre conterà erros.

Nas prefeituras, após análise e aprovação, o que resulta é uma coleção de plantas que não servem nem para montar um mosaico do território a que pertencem. Fato similar acontece no RI, que nas palavras de Carvalho (1982), quando comenta das plantas que lá ficam arquivadas diz o seguinte: “o cartório só toma conhecimento delas para eventual referência, depois da qual são encaminhadas ao arquivo, onde ficam sepultadas para todo o sempre”.

Para Brandão (2003), no que se refere às áreas rurais a unidade territorial do cadastro continua sendo o imóvel. Porém a situação do cadastro está melhorando com a aprovação da Lei 10.267 de 28/08/2001 e da sua regulamentação, o Decreto 4.449 de 30/10/2002. Essa nova legislação criou o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais e estabeleceu dois novos mecanismos no âmbito da organização territorial brasileira:

- a. O intercâmbio de informações entre o INCRA, instituição gerenciadora do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, e os cartórios de RI, o que pode representar efetivamente o início de uma necessária interligação entre cadastro e registro territorial no Brasil;
- b. A exigência de um levantamento cadastral de campo, quando estabeleceu que nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento e em todos os autos judiciais que versem sobre imóveis rurais, a identificação desses imóveis “será obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao SGB e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA”.

Assim, por força de lei, os levantamentos em áreas rurais estão sendo conduzidos de forma mais organizada. Da mesma forma como no caso urbano, o que se tem é uma coleção de plantas, nesse caso, georreferenciadas e que, pelo fato de se poder encaixar geometricamente uma unidade territorial na outra, esta cartografia seria de fácil construção.

4.3 A Cartografia Cadastral Ensinada nas Instituições de Ensino

Para Philips (2004), a Ciência Geodésica está dividida entre as atividades de levantamento e de representação cartográfica.

Em nosso país, no que se refere à formação profissional superior específica para atuar nessas duas atividades, estão os cursos de Engenharia de Agrimensura e de Engenharia Cartográfica.

Na página do MEC (<http://emec.mec.gov.br/> - Ministério da Educação), pode-se consultar todos os cursos de todas as instituições de ensino superior que fazem parte do sistema do MEC. São 22 os cursos de graduação plena credenciados no sistema até a data de 25 de abril de 2012, com a seguinte quantidade e denominação respectivamente: 8 (oito) cursos de Engenharia de Agrimensura, 5 (cinco) cursos de Engenharia Cartográfica, 7 (sete) cursos de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica e 2 (dois) cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Nas páginas eletrônicas das universidades a que cada curso pertence pode-se consultar os programas e os conteúdos programáticos das disciplinas ministradas em cada curso.

As disciplinas relacionadas a assuntos que dizem respeito a cadastro, constantes dos programas das disciplinas de todos os cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura do país, se apresentam nas mais distintas denominações, a saber: Cadastro, Tópicos Especiais de Cadastro, Cadastro Técnico, Cadastro Técnico Rural e Urbano, Cadastro Técnico Municipal, Cadastro Imobiliário, Sistemas Cadastrais, Loteamento e Cadastro Técnico Municipal, Cadastro Técnico Multifinalitário e Cadastro Técnico, Cadastro Territorial e Planejamento Urbano. Ao se tecer comentários sobre essas disciplinas na sequência do texto, elas serão denominadas genericamente de cadastro.

A carga horária destinada às disciplinas de cadastro acima relacionadas variam de 120 (cento e vinte) horas, no máximo, e 30 (trinta) horas, no mínimo, por semestre.

Dos programas das disciplinas pesquisados de todos os cursos de graduação, não foi encontrado nenhuma disciplina com a denominação de cartografia cadastral, sendo este assunto sempre inserido no conjunto de outros tópicos que fazem parte do conteúdo programático das disciplinas de cadastro. Também, em nenhum dos programas está discriminada a carga horária destinada ao tópico cartografia cadastral.

Apesar de um dos cursos de graduação possuir 120 (cento e vinte) horas semestrais destinadas ao ensino de cadastro, não foi

constatado no conteúdo programático dessa disciplina nenhum tópico específico sobre cartografia cadastral.

Das disciplinas de cadastro ministradas nas Engenharias de Agrimensura e de Cartografia das universidades brasileiras foram selecionadas 4 (quatro) com o objetivo de analisar o que é ensinado sobre cartografia cadastral.

Foram pesquisadas as disciplinas de Cadastro Técnico e Planejamento Urbano, do Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal do Paraná – UFPR; a disciplina de Cadastro Imobiliário, do Curso de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; a disciplina de Cadastro Técnico Municipal, do Curso de Engenharia de Agrimensura da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC; e a disciplina de Cadastro Territorial, do Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Esta pesquisa se desenvolveu pela análise de apostilas desenvolvidas para as disciplinas de cadastro, pela análise do conteúdo das apresentações de *slides* preparados para as aulas e pela análise das ementas das disciplinas, que servem de bases teóricas para o desenvolvimento dessas disciplinas.

Pela análise dos conteúdos das apostilas das disciplinas ministradas na UFPR e na UNESC, pode-se observar que o tópico relacionado à cartografia cadastral nas duas universidades diz respeito à cartografia influenciada pelas experiências do Cadastro Técnico Municipal, conduzido pelo SERFHAU (Serviço Federal de Habitação e Urbanismo) e pelo projeto CIATA (Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo) nas Municipalidades, no início da década de 1970, destinado a resolver problemas específicos do cadastro fiscal. No final, é realizada uma aplicação prática em uma quadra da cidade com medições dos lotes e edificações para a confecção da planta de quadra, juntamente com o preenchimento de um BIC. Na apostila adotada pela UFPR, ainda constam os procedimentos adotados para a definição dos limites dos imóveis rurais por georreferenciamento ao SGB, mas não se discute a cartografia cadastral sistemática que poderia ser gerada com o conjunto das plantas resultantes dos levantamentos. A carga horária destinada à disciplina para as duas instituições é de 60 (sessenta) horas. Essas apostilas podem ser consultadas em Antunes (2004) e Brandalize (2008), para a UFPR, e Neris (2012) para a UNESC.

Foram também analisados o conteúdo programático e o material didático utilizado da disciplina de Cadastro Imobiliário ministrado na

UFPE, fornecido pela professora da disciplina, professora Andrea Flávia Tenório Carneiro. A referida disciplina possui 60 (sessenta) horas aulas semestrais. Embora nessa universidade se ensinem alguns métodos de medição cadastral apropriados para a determinação dos limites legais de um sistema cadastral moderno, não é demonstrada a construção de uma carta cadastral baseada nestes métodos. Também não é demonstrado o conteúdo básico da carta cadastral e o procedimento para a sua atualização. Já com relação ao ensino dos sistemas cadastrais existentes, embora seja mostrado o princípio de funcionamento do sistema cadastral proposto pela FIG (1995), como também o sistema cadastral alemão, estes são apresentados de forma bastante genérica e o conteúdo básico destes cadastros não são evidenciados como alicerce desses sistemas. É utilizado como demonstração da aplicação prática como referência para os alunos, o trabalho de mestrado desenvolvido por Pimentel (2011), no qual a cartografia cadastral tomada como referência básica lá apresentada é a do cadastro fiscal (que representa as feições visíveis da ocupação urbana). Os documentos originais de levantamento cadastral de campo lá apresentados são os croquis das plantas de quadra, no padrão recomendado pelos projetos SERFHAU e CIATA. E como resultado da sua pesquisa, Pimentel (2011) propõe a sobreposição de figuras com ajuste aproximado dos projetos de loteamento aprovados, que em tese representam os limites legais, sobre a base cartográfica do cadastro fiscal, visando assim identificar os conflitos de limites territoriais existentes (limite real ocupado X limite legal), isso tudo estruturado em um sistema informatizado.

Pela análise feita no material disponibilizado pela UFBA através de uma série de *slides* preparados para as aulas, em conformidade com os tópicos da ementa da disciplina, pode-se observar que essa universidade explora muito bem o conceito de cadastro adotado na maioria dos países que possuem sistemas cadastrais modernos, originalmente implementado pelo Cadastro do Ducado de Milão no Século XVIII, absorvido pelo Cadastro Napoleônico no Século XIX e adotado pela FIG. No entanto, não apresenta o processo da cartografia cadastral com base nesse conceito.

Em nenhum caso, foi constatado algum assunto relacionado ao sistema básico do cadastro, seus componentes, a forma de como constrói a carta cadastral e a forma como se mantém esta carta atualizada ao dia. Da mesma forma, não é dado nenhum destaque aos elementos que compõem o sistema básico do cadastro, como base para a identificação da parcela territorial (para a comprovação oficial dos limites), que junto

com os dados legais do RI, devem formar a base para os demais cadastros temáticos que compõem o CTM.

4.4 Políticas Públicas, Normas Técnicas e Legislação Pertinente.

As políticas públicas, normas técnicas e legislação pertinente que poderiam ser utilizadas para justificar a execução de um CTM, encontram-se fundamentadas em diversas ações nacionais em vigor, quais sejam:

- A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) que define, no Art. 30º, VIII, que compete aos Municípios promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Conclui-se para isso que cada Município deve implementar um cadastro não só da cidade real, mas também e principalmente da cidade legal.
- O Estatuto da Cidade, Lei federal nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001), que regulamenta instrumentos urbanísticos e jurídicos para a regularização fundiária, além da exigência de plano diretor para os municípios com mais de 20 mil habitantes.
- A Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009, (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009), que publicou Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros e que juntamente com o Programa Nacional de Capacitação das Cidades do Ministério das Cidades e suas publicações contribuem para a autonomia dos municípios e para a observância da função social da propriedade urbana, visando à utilização sustentável do solo urbano e às justiça fiscal, confirmando a responsabilidade territorial dos municípios brasileiros.

Tanto a Portaria 511 (2009) bem como o Programa Nacional de Capacitação das Cidades visa elaborar e executar políticas de capacitação baseadas nos princípios e diretrizes do Estatuto da Cidade, a disseminação de instrumentos do Estatuto da Cidade e a implantação de sistemas de informação, cadastros e cartografia, destinados a apoiar as atividades voltadas para o desenvolvimento Municipal. (www.cidades.gov.br).

- O Planejamento Urbano, a Política Nacional de Prevenção e Mediação de Conflitos Fundiários Urbanos, a Regularização

Fundiária e a Prevenção de Áreas de Risco, também instituídos pelo Ministério das Cidades, visam identificar os principais desafios e questões que devem ser abarcados por cada uma dessas políticas, destinadas a apoiar as atividades voltadas para o desenvolvimento Municipal. O CTM, nesse caso, serve efetivamente como ferramenta de melhoria na gestão pública. (www.cidades.gov.br).

- A Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR (www.concar.ibge.gov.br/) que, em 2007, instituiu o Comitê de Normatização do Mapeamento Cadastral – CNMC, que tem por objetivo propor normas para mapeamento cadastral, suprimindo as municipalidades e demais órgãos governamentais que se incumbem da produção/contratação de serviços, uso e gestão de informações relacionadas com infraestrutura urbana e municipal.
- A NBR 13133, Execução de Levantamento Topográfico - Procedimento, de maio de 1994 (ABNT, 1994) que, apesar de não ser específica para cadastro fixa as condições de precisão exigíveis para a execução de levantamento topográfico. Essa norma orienta o desenvolvimento de poligonais urbanas para fins de cadastro, no entanto não possui em suas definições o entendimento de levantamento cadastral aceito internacionalmente. Para essa norma, levantamento cadastral se refere a determinados detalhes ou feições naturais ou artificiais do terreno, que nada mais é do que um levantamento topográfico de detalhes do terreno.
- A NBR 14166, Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento, de agosto de 1998 (ABNT, 1998), que, apesar da sua importância para o cadastro, não tem resolvido o problema das incertezas dos limites de imóveis e de suas posições legais.
- A NBR 14645, de março de 2000 (ABNT, 2000), é formada por três partes. A parte 1(um) trata do Levantamento Planialtimétrico e Cadastral de Imóvel Urbanizado com área até 25.000 m², para fins de estudos, projetos e edificação; a parte 2 (dois) trata do Levantamento Planialtimétrico para fins de registro público; e a parte 3 (três) trata do Levantamento Planialtimétrico - Locação topográfica e controle dimensional da obra. Essa norma, apesar da importância que tem e da iniciativa da Associação Brasileira de Normas Técnicas em normalizar procedimentos técnicos para esses assuntos

específicos, não atende os requisitos exigidos dentro de um conceito internacional de um cadastro moderno e a sua cartografia.

- A NBR 15777, Convenções Topográficas para Cartas e Plantas cadastrais – Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 – Procedimento, de dezembro de 2009 (ABNT, 2009). Esta norma foi desenvolvida especificamente para a resolução dos problemas relacionados aos sinais convencionados utilizados em cartografia cadastral, no entanto, expõe as divergências entre as concepções tradicionais dos levantamentos realizados no Brasil, suas respectivas representações, e os princípios de um moderno conceito de cadastro e agrimensura.
- A Lei federal nº 10.267/2001 (BRASIL, 2001) e da sua regulamentação, o Decreto nº 4.449/2002 (BRASIL, 2002). Essa nova legislação criou o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais e estabeleceu dois novos mecanismos no âmbito da organização territorial brasileira:
 1. O intercâmbio de informações entre o INCRA e os cartórios de RI.
 2. A identificação dos imóveis levantados a ser “obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao SGB e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA”.
- A Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, (INCRA, 2010), aplicada à Lei 10.267/2001 e do Decreto nº 4.449/2002, que apesar de não prever o desenvolvimento de uma cartografia sistemática dos imóveis rurais, tem o propósito de orientar os profissionais que atuam no mercado de demarcação, medição e georreferenciamento de imóveis rurais, os procedimentos práticos a serem adotados no campo.
- O Decreto nº. 89.817/1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional para cartas e mapas para escalas menores que 1:25.000. Apesar dessa legislação disponibilizar ao usuário ferramentas para verificação da qualidade geométrica dos

produtos cartográficos, poucas administrações municipais utilizam essa ferramenta. (FERNANDES, 2006).

- A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, (www.inde.gov.br), instituída pelo Decreto nº 6.666/2008, que tem como um de seus objetivos 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. No entanto, a INDE ainda não contempla uma previsão de padrões para a inclusão da informação cadastral a exemplo de outras infraestruturas internacionais, mesmo porque a CONCAR até o momento não possui normas para mapeamento cadastral (www.concar.ibge.gov.br/).
- A Lei federal nº 10931/2004, que alterou a Lei nº 6.015/73 e instituiu o processo de retificação de área e inserção de medidas em imóvel através do procedimento administrativo.
- A Lei federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Tanto no âmbito estadual quanto no municipal, existem leis complementares a esta, sendo sempre mais rigorosas nas exigências do parcelamento. Estas leis ordenam o parcelamento territorial na definição de diretrizes para o uso do solo, traçados dos lotes, sistema viário, espaços livres, etc., e seriam próprias para tratar de cadastro territorial.

5 CONSTRUÇÃO DA CARTA CADASTRAL DO SISTEMA BÁSICO DO CTM CONFORME A PORTARIA 511 (2009), COM EXEMPLO PRÁTICO

5.1 Levantamento Cadastral de Campo

Para Hasenack (2000), os procedimentos técnicos para o levantamento de imóveis urbanos exigidos pela LRP para fins da definição dos limites legais são extremamente genéricos e vagos. A mesma observação se faz com relação às exigências técnicas por parte da prefeitura municipal de Palhoça/SC e outras prefeituras do país, não somente para o caso de retificações consensuais, como também para todos os casos que dependem da aprovação das municipalidades, para que possam ser registrados nos escritórios de RI.

Para a condução do exemplo prático proposto para este trabalho, foram analisados os documentos legais relativos ao imóvel objeto de levantamento e dos imóveis lindeiros. Foi reconhecido o imóvel “*in loco*” e reconhecidos os limites com aqueles proprietários que disputam limites idênticos. Foi possível verificar também a situação do imóvel com relação ao conjunto de pontos da rede de referência cadastral municipal de Palhoça/SC, como se pode ver na **Figura 32**, rede esta estabelecida no ano de 2005.

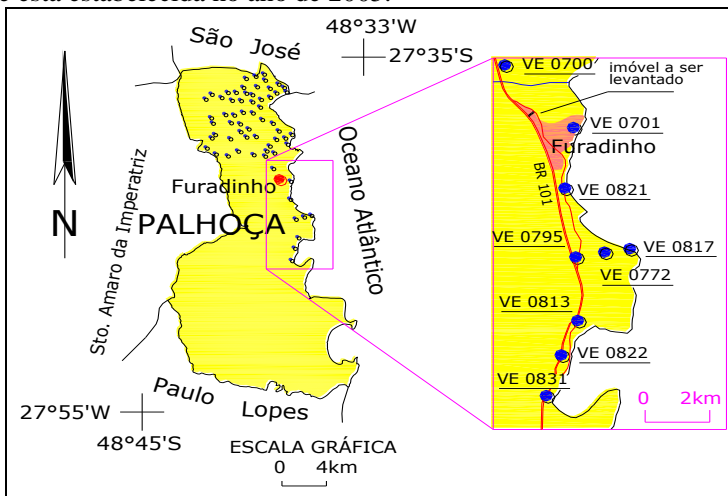


Figura 32: pontos da RRCM de Palhoça/SC e os pontos no entorno do imóvel a ser levantado.

A prefeitura municipal de Palhoça/SC não possui normas e também não tem regras nem para o adensamento e nem para a manutenção da sua RRCM. Por informação da Gerência de Regularização Fundiária do Município de Palhoça/SC, dos pontos implantados em 2005, cerca de 50% já estão destruídos. Se caso adotassem regras para isso, poderia se prever a criação de novos pontos, de maneira que a aplicação contínua destas conduziria ao adensamento e à incorporação ao conjunto de pontos que já existem.

Para a ABNT(1998):

Todos os procedimentos a serem normalizados referentes às alterações do sistema viário, às obras de arte, as obras de infra-estrutura empreendidas pelo Poder Público e por outras concessionárias, ao parcelamento do solo, as alterações das edificações e às sistematizações de todos os levantamentos topográficos, no âmbito municipal, devem estar vinculadas à utilização obrigatória dos pontos da Rede de Referência Cadastral e prever a criação de novos pontos, de maneira que aplicação contínua destes conduzam ao seu adensamento e à incorporação dos seus elementos topográficos aos documentos cartográficos do Sistema Cartográfico Municipal, visando a sua atualização tanto na carta topográfica como na planta topográfica. (NBR 14166, 1998)

Para possibilitar o prosseguimento das atividades, foi necessária a implantação do apoio geodésico na área do trabalho, conectado geometricamente à RRCM de Palhoça/SC e homogeneizado à ela, uma vez que os pontos mais próximos distanciam cerca de 2 km do imóvel a ser levantado.

Foram escolhidos três marcos da RRCM de Palhoça/SC para apoio à densificação de mais quatro pontos, de tal forma que esses novos pontos ficam inseridos dentro da área de um triângulo formado pelos pontos da RRCM de Palhoça/SC, visando, assim, resolver as tensões entre os pontos para a otimização dos resultados.

A RRCM de Palhoça/SC adota como sistema geodésico de referência o SGB, com datum horizontal SIRGAS 2000 e datum vertical o marégrafo de Imbituba. Essa rede utiliza também o sistema UTM como sistema de projeção cartográfica, em conformidade com o Capítulo III e com os Artigos 10, 11 e 12 da Portaria 511 (2009), que

tratam da cartografia cadastral, do referencial geodésico a ser utilizado e do sistema de projeção cartográfica recomendado.

A carta cadastral do sistema básico do CTM objeto deste capítulo, passará a adotar, dessa forma, o mesmo sistema geodésico de referência e de projeção cartográfica da RRCM de Palhoça/SC, uma vez que esta é produto do levantamento cadastral de campo que é apoiado na RRCM.

O método utilizado na medição dos quatro novos pontos de referência foi o GNSS, relativo estático (dois receptores L1, L2), em vetores independentes, com ajustamento em rede. A **Figura 33** mostra o adensamento da RRCM de Palhoça/SC, com a implantação do apoio geodésico na área do trabalho.

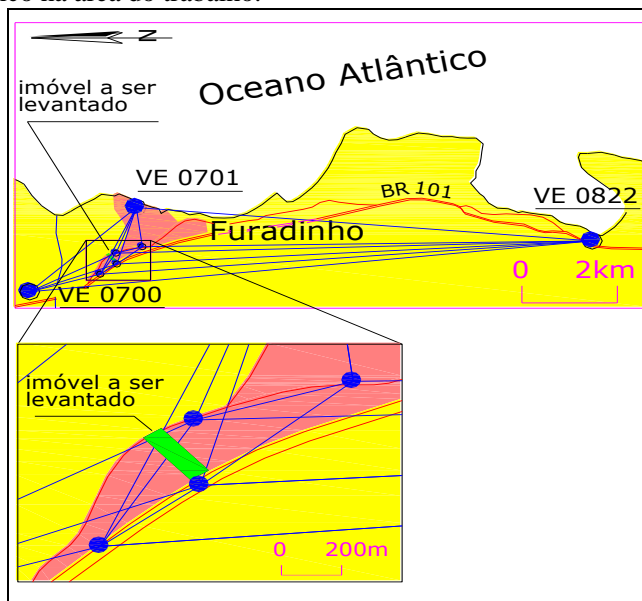


Figura 33: adensamento da RRCM de Palhoça/SC com a implantação do apoio geodésico na área do trabalho.

Na agrimensura, o que importa é que os pontos de caráter legal possam ser restituídos a qualquer tempo, independente do método de levantamento utilizado. Uma carta cadastral em meio digital deve trazer como informação em suas diversas camadas (*layers*), os pontos da rede de referência cadastral, os pontos limites de propriedades e das parcelas territoriais, os pontos limites de edificações e de elementos topográficos julgados importantes, com a sua representação (que pode ser em função

do tipo de hierarquia na rede, do tipo de materialização e da informação planialtimétrica do ponto), denominação seguindo o padrão do IBGE, do INCRA ou de um sistema de informação territorial do município, que gerará um código próprio para o ponto com a sua localização geodésica.

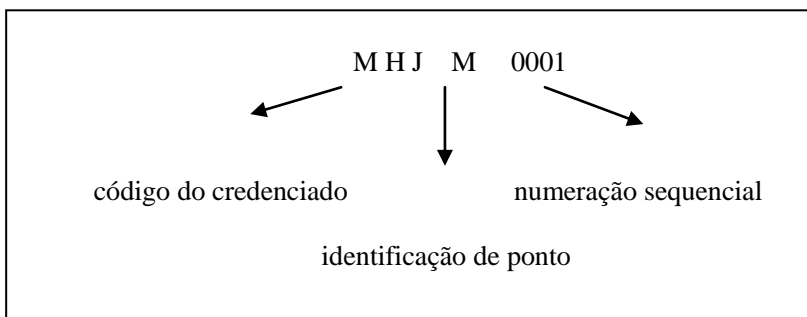
A denominação dos pontos no CTM deve ser garantida com um identificador (código) único, estável, para que possam ser individualizados em arquivos, como também para que possam receber atributos de localização das parcelas territoriais a que pertencem. Para efeito desta tese, foi utilizada inicialmente no modelo, a numeração adotada na RRCM inicial, próprio da prefeitura de Palhoça/SC. A **Figura 34** mostra a monografia do marco VE0701 da RRCM de Palhoça/SC. Para os novos pontos provenientes do adensamento da rede, bem como para os demais pontos, foi adotada a ideia de codificação definida na norma técnica para georreferenciamento rural do INCRA.

 VECTOR	
Soluções em Geomática	
MONOGRAFIA DE MARCO	
IDENTIFICAÇÃO	
PONTO: VE0701	MUNICÍPIO: Palhoça/SC
RASTREAMENTO	
EQUIPAMENTO: Topcon Hiper L1/L2 com RTK	DATA DO RASTREIO: 23/08/2005
CONEXÕES: SAT91852, M6	TEMPO DE RASTREIO: 01:03
AJUSTAMENTO: Mínimos Quadrados	SOLUÇÃO: Fixa
DADOS PLANIMÉTRICOS	
DATUM: SIRGAS2000	MC: 51° W
LATITUDE: 27°43'05,178174S	UTM N: 6931790,5882
LONGITUDE: 48°38'17,030600W	UTM E: 732870,7208
SIGMA N: 0,0060	C.ONV. MERIDIANA: -1°05'56,7008
SIGMA E: 0,0057	Kr: 1,0002690037198
DADOS ALTIMÉTRICOS	
h(geométrica): 2,5844	FONTE: GPS Geodésico
H(ortométrica): 1,9019	MÉTODO: Mapa Geoidal Relativo
n: 0,6825	ORIGEM: MAPGEO2004
SIGMA: 0,0062	RN PARTIDA: RN2004R
FOTOGRAFIA	DESCRIÇÃO
	Marco de Concreto, localizado no final da Avenida Beira Mar, próximo a praia, Praia de Fora.

Figura 34: monografia do ponto VE0701 da RRCM de Palhoça/SC. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2005).

5.2 Exemplo da Codificação de Pontos Adotada pelo INCRA

Para a norma técnica do INCRA, os pontos são identificados por um código único composto por oito dígitos gerados pelo próprio profissional credenciado, responsável pelos trabalhos de georreferenciamento.



Para a norma do INCRA, esta codificação é utilizada para qualquer ponto, inclusive para os pontos de apoio provenientes do adensamento da rede geodésica. Os três primeiros campos são preenchidos sempre pelo código de credenciamento do profissional, gerado para cada profissional pelo sistema, e consta na Carteira Nacional de Credenciado emitida pelo órgão.

Exemplo: M H J _ _ _ _ _

O quarto campo é reservado para a letra correspondente ao tipo do ponto (M, P,V ou O). Podem ser representados de quatro formas distintas:

1. Tipo M (materializado e ocupado)
2. Tipo P (ocupado, mas não materializado)
3. Tipo V (não ocupado nem materializado)
4. Tipo O (paralelo a eixo levantado)

Exemplo: <u>M</u> <u>H</u> <u>J</u> <u>M</u> _ _ _ _ _
--

(M indica que o ponto é materializado e ocupado)

Os quatro últimos campos são preenchidos sempre pelo credenciado, através de uma numeração sequencial rigorosa, começando pelo número 0001. O ponto seguinte será o número 0002 e, assim, sucessivamente, até o último vértice do imóvel. Quando este número atingir o valor 9999, o credenciado deverá reiniciar essa sequência substituindo, no primeiro campo à esquerda, o número 9 pela letra “A”. A nova sequência será encerrada quando alcançar a configuração A999.

Alcançado este valor, deve-se reiniciar substituindo a letra “A” pela letra “B” e assim, sucessivamente, até alcançar a letra Z. Ao esgotar esse sequenciamento, o profissional credenciado deverá implementar uma nova sequência, começando com AA01 até AA99, seguido por AB01 até AB99, e, assim, sucessivamente até acabar a sequência com ZZZ9. Após finalizar esse sequenciamento, deverá iniciar com 000A, seguido de 001A e, assim por diante, até 999A, seguido de 000B até 999B e, assim, sucessivamente, até chegar em 9ZZZ.

Essa numeração sequencial deverá ser adotada pelo credenciado para todos os pontos georreferenciados por ele de forma que nenhum código já utilizado em qualquer ponto georreferenciados anteriormente venha a ser reutilizado. No caso do término da sequência alfanumérica única do credenciado, este deverá solicitar um novo código de credenciamento ao Comitê Nacional de Certificação do INCRA.

5.3 Os pontos e a Codificação dos Pontos Adotada no Exemplo Prático

Da mesma forma como funciona no sistema INCRA, deve-se imaginar que a municipalidade dispõe de um sistema informatizado via WEB (*World Wide Web* - rede de alcance mundial), onde cada profissional, ao se credenciar, recebe um código próprio formado por três letras, definido pelo sistema. Assim, os pontos também podem ser identificados por um código único composto também por oito dígitos, gerados pelo próprio profissional credenciado para atuar no CTM. Neste exemplo, para simulação, serão utilizadas as letras “CDG” para compor os três primeiros dígitos, letras estas que identificam de pronto o profissional.

A única variação que será feita neste exemplo, comparando ao procedimento adotado pelo INCRA, diz respeito ao quarto dígito, que faz referência ao tipo de ponto. Nesse campo, serão utilizados números ao invés de letras, como segue:

1. – para ponto de referência originado somente a partir de pontos da RRCM de Palhoça/SC, demarcado;
2. – para ponto de referência, onde na sua definição são utilizados pontos mistos (tanto pontos da RRCM de Palhoça/SC, como também pontos tipo 1), podendo ser demarcado ou não demarcado;
3. – para pontos auxiliares aos pontos de referência demarcados;
4. – para ponto limite legal demarcado;
5. – para ponto limite legal não demarcado;
6. – para ponto limite de edificação;
7. – para ponto de referência não demarcado.

Exemplo: <u>C</u> <u>D</u> <u>G</u> <u>5</u> _ _ _ _
--

(5 indica que o ponto é limite de parcela não demarcado)

Observação: para o INCRA, as sequências dos quatro últimos campos são independentes para cada tipo de ponto.

A **Figura 35** mostra o croqui dos pontos de referência e vetores originados do adensamento direto da RRCM de Palhoça/SC, determinados com o uso de tecnologia GNSS, demarcados, codificados na cor vermelha por representarem ser situação nova. A **Figura 36** mostra o resultado do processamento.

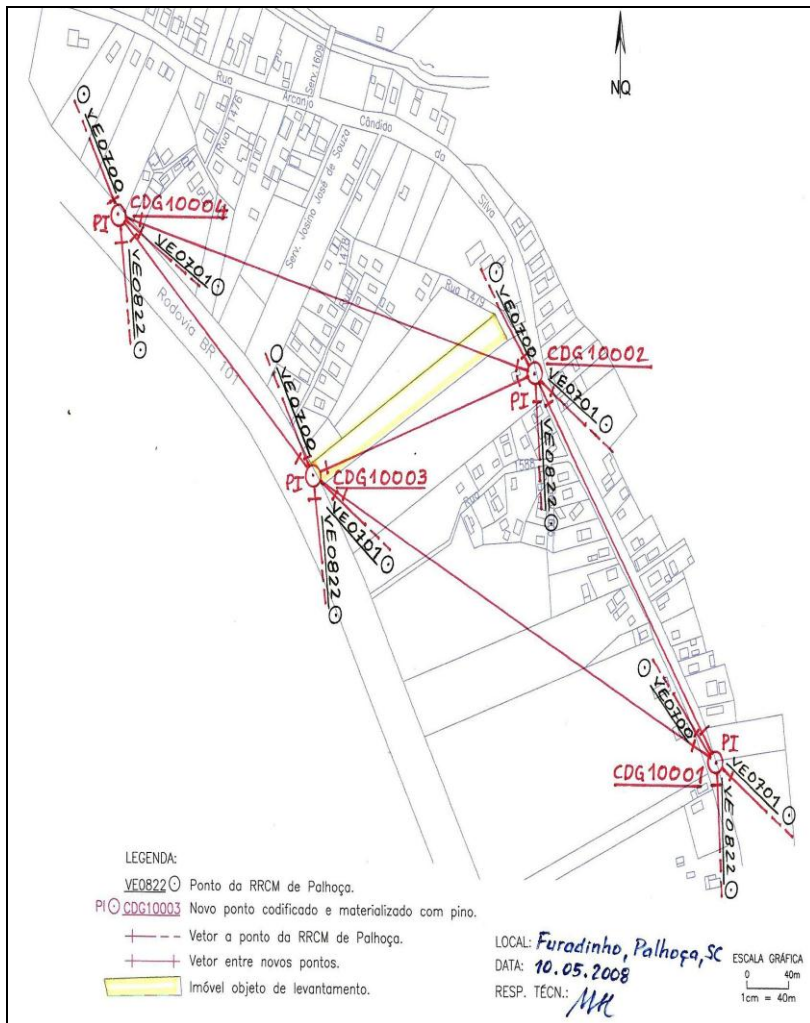


Figura 35: croqui do adensamento da RRCM de Palhoça/SC no entorno da área do trabalho; em preto a situação pré-existente e em vermelho a situação nova.

POSICIONAMENTO VIA SATÉLITE GNSS					
RESULTADOS					
Project: Furadinho.ttp					
Datum: SIRGAS2000					
Projecao: UTM_Sul-fuso_22 : 54W to 48W					
Coordenadas Geodesicas					
Nome	Código	Latitude	Longitude	h (m)	Convergência
CDG10001		27°42'51,033149S	48°38'47,800617W	2,5409	-1°05'41,8552
CDG10002		27°42'42,448596S	48°38'54,446989W	2,5292	-1°05'38,4481
CDG10003		27°42'45,009933S	48°39'02,234257W	36,9808	-1°05'34,9150
CDG10004		27°42'39,338498S	48°39'09,203191W	27,3890	-1°05'31,4641
Coordenadas Planas					
Nome	Código	N (m)	E (m)	h (m)	Kr
CDG10001		6932242,1775	732036,0746	2,5409	1,000264221
CDG10002		6932509,9271	731859,0326	2,5292	1,000263209
CDG10003		6932435,1503	731644,1780	36,9808	1,00025857
CDG10004		6932613,3830	731456,5777	27,3890	1,000257004
Sigmas					
Nome	RMS N (m)	RMS E (m)	RMS Hz (m)	RMS V (m)	
CDG10001	0,0065	0,0067	0,0093	0,0131	
CDG10002	0,0074	0,0076	0,0106	0,0154	
CDG10003	0,0076	0,0067	0,0101	0,0146	
CDG10004	0,0060	0,0061	0,0085	0,0124	

Figura 36: resultado do processamento das medições com tecnologia GNSS.

Foi necessário, em função da característica da área a ser levantada, criar mais um ponto de referência no interior do conjunto dos quatro pontos já existentes. Nesse caso, a técnica escolhida foi a de poligonação, tendo sido utilizados para essa atividade dispositivos de centragem forçada com a utilização de três tripés.

Na **Figura 37** pode-se observar que os pontos do adensamento da RRCM de Palhoça/SC já aparecem em preto, isto significa que tanto os dados brutos de levantamento como também os dados de processamento, o croqui e a monografia de cada ponto foram validados no CTM e que os dados já fazem parte dos arquivos.

A **Figura 37** mostra ainda em vermelho a situação nova que representa o novo ponto de referência determinado por técnica de poligonação.

A **Figura 38** mostra o resultado do processamento da poligonal medida. Da mesma forma como no caso anterior, os dados brutos de levantamento, o processamento, o croqui e a monografia, uma vez validados no CTM, devem fazer parte dos arquivos.

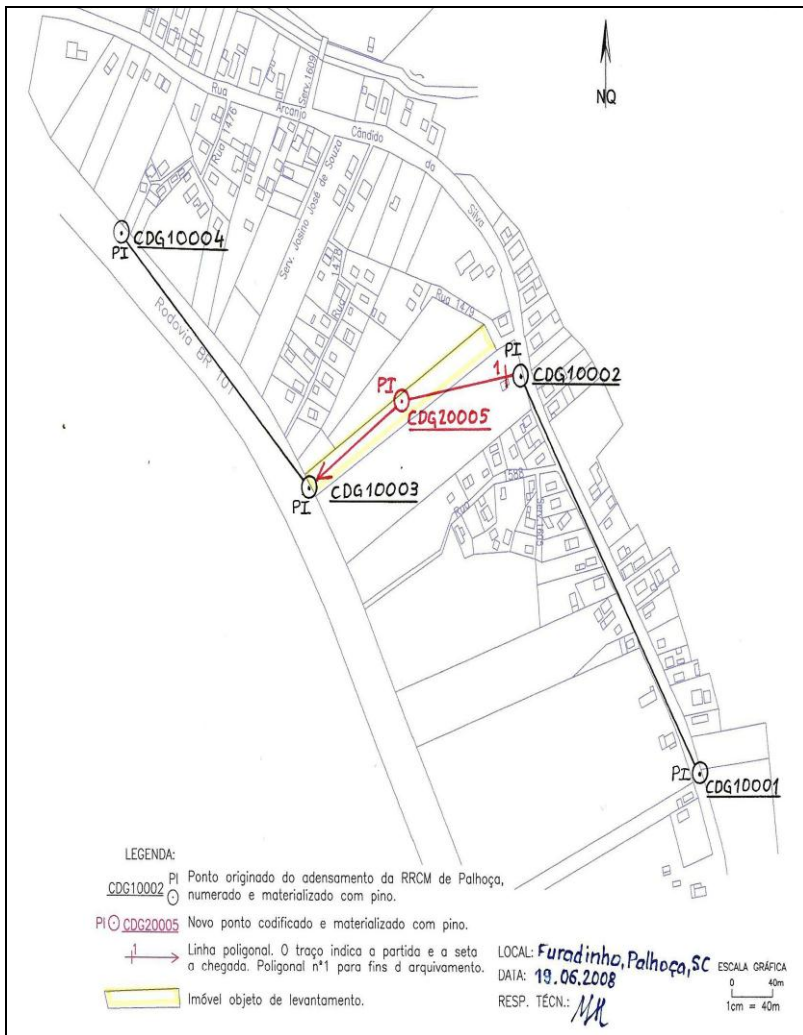


Figura 37: croqui da determinação do ponto CDG20001 no entorno da área de trabalho; em preto a situação pré-existente e em vermelho a situação nova.

IFSC		Data: 13/8/2012 Page 1 of 1					
RELATÓRIO DE POLIGONAL UTM							
Cliente: CTM_PALHOÇA_SC Obra: POLIGONAL_1 Município: PALHOÇA Estado: SC Local: FURADINHO Arquivo: D:\backup 2011-05-23 Hasenack\Hasenack\DOUTORADO\TESE\ESCRITA DA TESE\QUALIFICAÇÃO\Figuras\Figura Croqui do Adensam POLIGONAL: Enquadrada CALCULO: UTM DATUM: WGS-84 MERIDIANO CENTRAL: 51° W							
ESTAÇÃO	AZIM PLANO	DIST. PLANA	COORD NORTE	COORD ESTE	COTA	DESCRIÇÃO	
ANG. HORIZ.	AZIMUTE	RED. ANG. RE	RED. ANG. VT	DIST. HOR.	DIST. NMM	FATOR ESC.	
CDG10001	326°31'35.0"	320.9882	6932242.178	732036.075	2.541		
CDG10002	265°28'20.6"	115.3995	6932509.927	731859.033	2.529		
118°56'49.8"	265°28'15.6"	0.16"	0.01"	115.370	115.370	1.00026329	
CDG20005	236°39'34.6"	119.4795	6932500.817	731743.994	19.200	VANTE	
151°10'30.5"	236°39'06.9"	-0.01"	0.04"	119.459	119.459	1.00026268	
CDG10003			6932435.150	731644.178	36.981	VANTE	
DADOS DO FECHAMENTO							
Perimetro:.....	234.829						
ERROS TOLERÂNCIAS							
Angular:.....	-0°00'32"	0°00'51"	Erro Distribuído				
Relativo:.....	1:10722	1:5000	Erro Distribuído				
Linear:.....	0.0219						
Eixo Norte:.....	-0.0219						
Eixo Este:.....	-0.0001						
Azimute:.....	70°48'18"						
Altimétrico:.....	0.0806	0.4846	Erro Distribuído				

Figura 38: resultado do processamento das medições resultantes da poligonação.

Todos os cinco pontos provenientes do adensamento da RRCM de Palhoça/SC foram materializados com pinos de alumínio, medindo 4,0 cm de comprimento, 8,0 mm de diâmetro na parte que fica cravada e 1,5 cm de diâmetro na parte que fica exposta depois de implantados. Com o auxílio de uma talhadeira são feitos entalhes na parte que fica cravada, para dificultar a sua remoção. No centro da parte exposta é feito um furo para a garantia da centragem forçada no ponto, quando da utilização de uma baliza ou de um bastão. A **Figura 39** e a **Figura 40** mostram detalhes da preparação, demarcação e utilização dos pinos. Escolheu-se para as demarcações locais sólidos e estáveis como meios-fios, ao longo do sistema viário e das rochas expostas.



Figura 39: ponto de referência sendo preparado para ser demarcado.



Figura 40: demarcação e utilização de ponto de referência materializado com pino de metal.

Cada um dos cinco pontos de referência foi documentado em monografia própria. A **Figura 41** mostra a monografia do ponto de referência CDG10002. Essa monografia traz, além da localização, da data, da responsabilidade técnica, das coordenadas e do referencial geodésico e cartográfico, um croqui da situação do ponto de referência objeto da monografia. Pode se observar que o ponto CDG10002 é relacionado por medições de distâncias e orientações azimutais a três pontos auxiliares em seu entorno, todos devidamente materializados com pinos. Os pontos auxiliares, além de serem úteis a uma localização rápida do ponto de referência, servem também para o controle do seu posicionamento físico, bem como para uma rápida relocação, caso o ponto principal seja destruído.

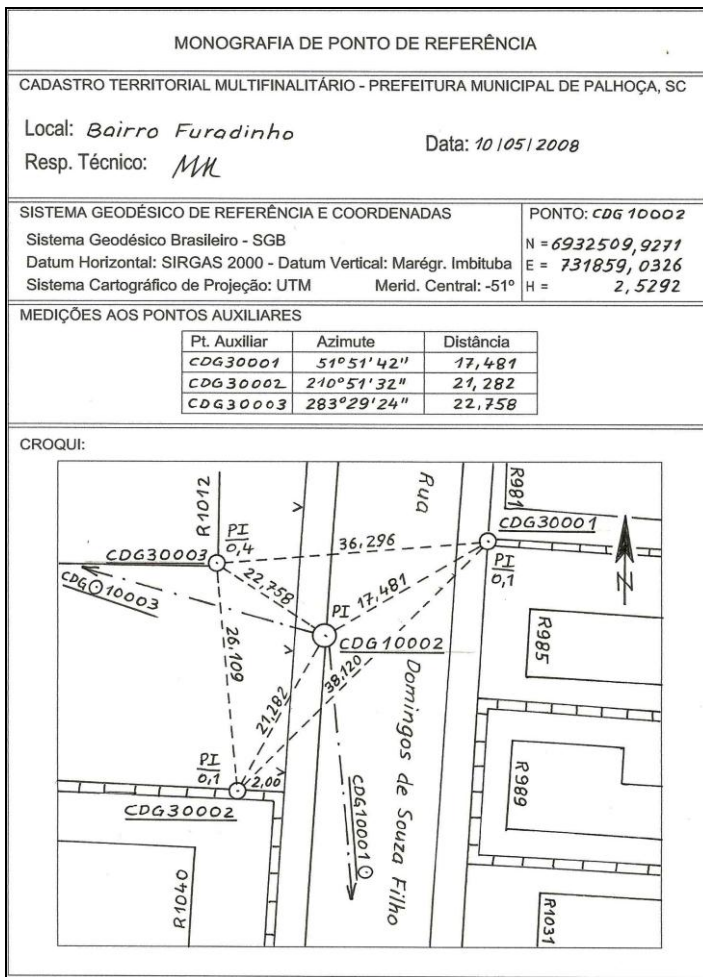


Figura 41: monografia de ponto de referência.

5.4 As Parcelas Territoriais e a Identificação Numérica Adotada no Exemplo Prático

O Artigo 1, da Portaria nº 511, diz que:

O CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário), quando adotado pelos Municípios brasileiros, será o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma

identificação numérica inequívoca. (PORTARIA 511, 2009)

Como já comentado no item 2.3, o RI tem como unidade básica o próprio imóvel. Isto quer dizer que todas as plantas elaboradas e encaminhadas para a aprovação da municipalidade com intenção de registro no RI (retificações, loteamentos, desmembramentos, amembramentos, usucapião, unificação, regularização fundiária), adotam como unidade de representação o imóvel. As prefeituras ainda não adotam o conceito de parcela territorial. Não é o objetivo desta pesquisa a definição prática de parcela, mas sim criar o procedimento para o cadastramento da parcela.

Embora o exemplo aqui demonstrado se apoie nos trabalhos de uma ação de retificação consensual, onde o objeto em questão foi o imóvel, houve a necessidade de exemplificar um levantamento cadastral de campo e a sua cartografia, no qual são definidos alguns polígonos no interior do imóvel, visando representar as parcelas territoriais.

Primeiramente teve que se definir uma forma de atribuir a cada parcela territorial uma identificação numérica única e estável em atendimento ao § 3º, Art. 2º, da Portaria 511 (2009). Assim, foi escolhida como forma de identificação para este trabalho a numeração livre, como sugerido por Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010). Outros modelos de identificação de parcelas territoriais podem ser consultadas em Mission Tecnica Alemana (1971), Blachut et al (1979), IAP (1995), Pimentel et al (2010) e Figur (2011).

Para Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010), o cadastro deve documentar o desenvolvimento histórico da parcela e de cada imóvel. Diz ainda que, nos casos de amembramentos e desmembramentos, deve-se documentar inequivocamente qual é a “parcela mãe”, a partir da qual surgiram as novas e para que nunca haja dúvidas sobre a correta procedência de cada parcela, cada uma deve receber um identificador cada vez em que muda a definição geométrica de seu limite.

Na numeração livre, novas parcelas territoriais oriundas de desmembramento ou unificação recebem número inteiro, que corresponde ao número subsequente ao maior número-raiz já utilizado, como demonstrado na **Figura 42**, para o caso de desmembramento, e **Figura 43**, para o caso de amembramento.

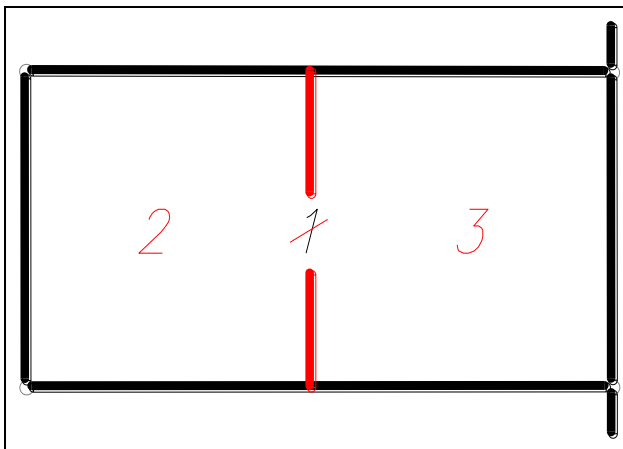


Figura 42: exemplo de um desmembramento. (Fonte: adaptada de Philips, 2010).

Na descrição de Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010), no ato do desmembramento, a parcela “1” será desativada. Ela continua arquivada nos registros dos dados literais (alfanuméricos) referentes às parcelas territoriais, mas com anotação de desativação e com referência às novas parcelas territoriais “2” e “3” criadas. Toda vez que for feita uma consulta sobre a parcela “1”, deverá ser informado o seu desmembramento entre as parcelas territoriais “2” e “3”.

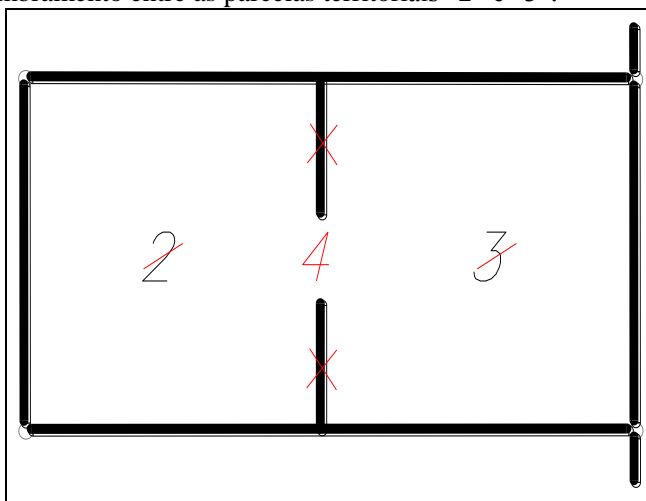


Figura 43: exemplo de um amembramento. (Fonte: adaptada de Philips, 2010).

Segundo Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010), no caso de um amembramento, segue-se um raciocínio similar ao do desmembramento, no sentido de que nunca se deve usar novamente um mesmo número: “a fusão (amembramento) de duas parcelas territoriais termina no arquivamento dos registros cadastrais das duas parcelas territoriais e na criação de uma nova parcela com um novo número”. No caso apresentado pela **Figura 43**, no momento do amembramento as parcelas territoriais “2” e “3” são desativadas no CTM e é gerado um novo código, neste caso “4”, para a nova parcela resultante da unificação.

Nas prefeituras esta criação da codificação, nesse caso em forma de numeração livre, pode ser automatizada no mesmo sistema informatizado, sugerido no item 5.3. Pode-se imaginar que o banco de dados do sistema da prefeitura tem como chave primária o ID (identificador principal), que é o identificador da parcela. Este identificador deve ser criado pelo sistema, via WEB, visando dar maior versatilidade e agilidade, sem burocracia. Este ID criado para a parcela é vinculado ao profissional credenciado no CTM. Imagina-se então que, para acessar o sistema, o profissional tem um nome e uma senha, e uma vez acessado, existe um ícone para a criação de ID(s) que, sendo clicado, gera no banco de dados um registro vazio contendo o ID. Este ID aguardará a entrega pelo profissional e a validação, por parte do CTM, dos dados relativos à parcela a que pertence. O sistema de banco de dados deve permitir acesso multiusuário, garantindo agilidade nas requisições a qualquer hora e dia, sem o consumo de mão de obra operacional humana no processo.

5.5 Execução do Levantamento Cadastral de Campo

Uma vez que já foram analisados os documentos legais relativos ao imóvel e dos imóveis lindeiros, reconhecido o imóvel *in loco* e identificados os limites com aqueles proprietários que disputam limites idênticos, pode-se dar início ao levantamento cadastral de campo.

O procedimento exigido pela Lei Federal nº 10.931/2004, que alterou os Artigos 212 e 213 da Lei nº 6.015/1973, para o reconhecimento dos limites pelos confrontantes, do imóvel a ser retificado, é a assinatura em planta com reconhecimento de firma em cartório. No caso do georreferenciamento de imóveis rurais, é feita uma declaração de reconhecimento de limites entre as propriedades,

declaração esta de natureza pública e registrada em Cartório de Títulos e Documentos da mesma Comarca (INCRA, 2010).

Importante observação deve se fazer com relação ao reconhecimento dos limites territoriais. O Brasil adota, no caso de reconhecimento de limites, a linha contígua entre dois imóveis. Os sistemas cadastrais modernos, a exemplo da Suíça, Áustria e Alemanha, adotam o ponto limite contíguo entre imóveis, pois são as coordenadas desses pontos que definem os limites territoriais. Exemplos podem ser observados nas **Figura 44** e **Figura 45**, onde se requer o reconhecimento dos limites do imóvel “A”.

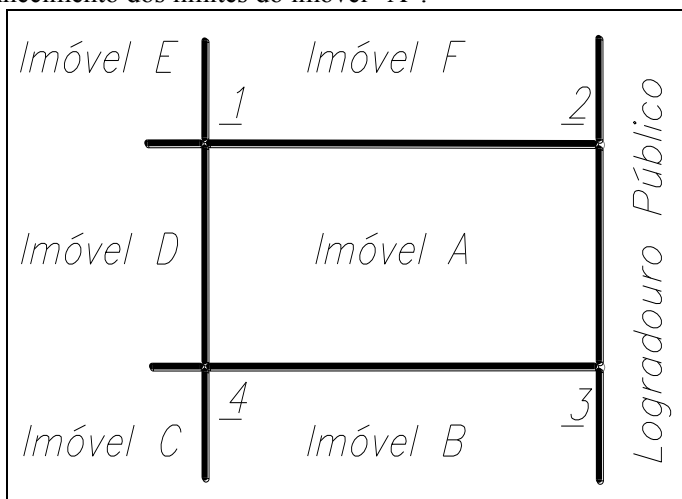


Figura 44: exemplo adotado nos sistemas cadastrais modernos onde os pontos (ex.: 1, 2, 3 e 4) são reconhecidos como limites.

Observando a **Figura 44**, a importância que se dá é ao ponto limite. Nesse caso, se for tomado o exemplo do ponto “1”, participam do reconhecimento do ponto, além do proprietário do imóvel “A”, os proprietários dos imóveis “D”, “E” e “F”, pois se sabe que qualquer mudança na localização ou definição do ponto limite “1” vai influenciar na geometria dos imóveis que disputam tal ponto.

No caso do exemplo adotado no Brasil, **Figura 45**, a importância que se dá é com a linha entre os pontos. Nesse caso os proprietários dos imóveis “C” e “E” da **Figura 44** não participam do reconhecimento. Esses, não tendo participação no reconhecimento e sem tomar conhecimento, podem simplesmente ter seus limites alterados

pelo sistema. Caso isso aconteça, o título da propriedade não é atualizado com a nova geometria, pelo ofício de RI.

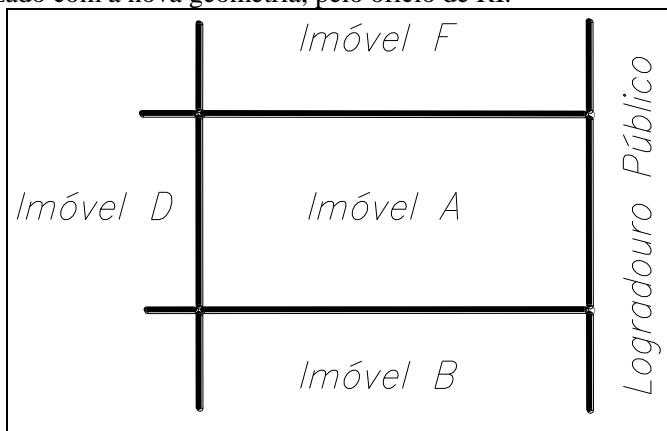


Figura 45: exemplo adotado no Brasil para o reconhecimento dos limites, onde se dá importância para a linha entre os pontos limites.

Para o exemplo prático, objeto deste capítulo, os limites foram identificados pelo proprietário e pelos confrontantes, já no processo de retificação consensual do imóvel objeto deste trabalho. O CTM, para os municípios brasileiros deve definir um modelo de declaração de reconhecimento de limites a exemplo dos modelos utilizados nos sistemas cadastrais modernos, uma vez que, em levantamentos cadastrais, só se consegue medir e determinar um ponto quando este está reconhecido e livre de qualquer disputa ou litígio. A **Figura 46** representa a situação do imóvel utilizado no exemplo prático após a identificação pelo proprietário e pelos confrontantes.

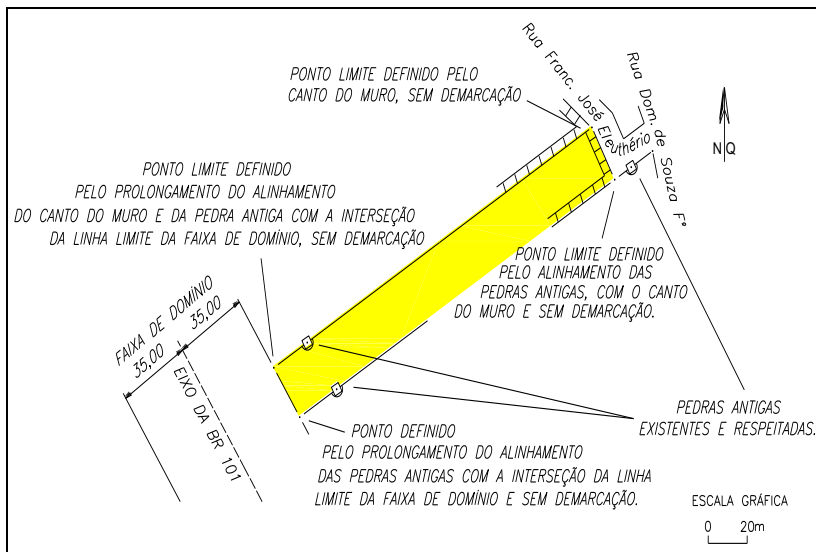


Figura 46: pontos limites do imóvel, devidamente identificados e definidos pelo proprietário e pelos confrontantes, ainda quando da retificação consensual do imóvel.

Com vistas a atender o Art. 26 da Portaria 511 (2009), no que diz respeito à recomendação que esta faz aos municípios para que exijam a demarcação dos vértices dos imóveis nos novos parcelamentos, georreferenciados ao SGB, procedeu-se a demarcação daqueles pontos reconhecidos e ainda não demarcados.

A **Figura 47** mostra, em verde os pontos que já se encontravam no local (pedras antigas), demarcados e respeitados pelos confrontantes, e um ponto em vermelho, que foi demarcado com um pino de metal, no canto norte do muro, na parte que o imóvel confronta com a rua Francisco José Eleuthério.

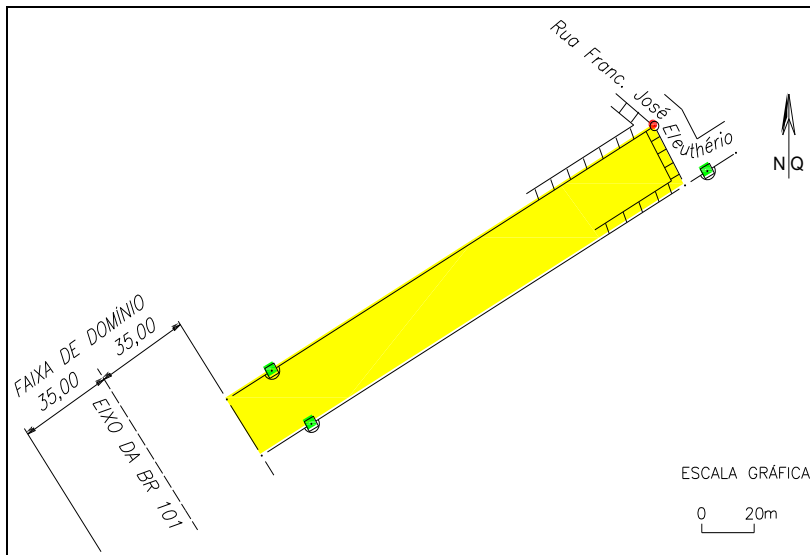


Figura 47: pontos limites do imóvel demarcados. Em verde pontos antigos e em vermelho ponto novo.

Na sequência, procedeu-se a medição e o cálculo das coordenadas do ponto novo e também dos pontos que já se encontravam demarcados e representados na **Figura 47**. Esta tarefa foi necessária, uma vez que são esses pontos que definem os alinhamentos para o cálculo e a demarcação dos demais pontos que fazem parte dos limites legais do imóvel. A **Figura 48** mostra o croqui de medição, o controle dos referidos pontos demarcados e o método utilizado. A cor vermelha indica a situação nova.

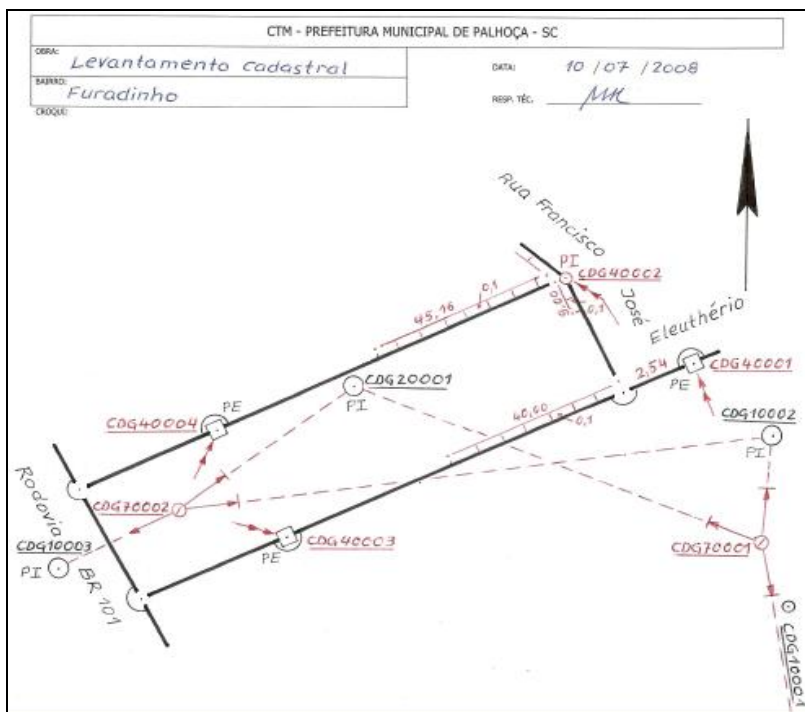


Figura 48: croqui de medição dos pontos demarcados e controles.

A **Figura 49** mostra alguns sinais convencionados, utilizados no croqui de medição.

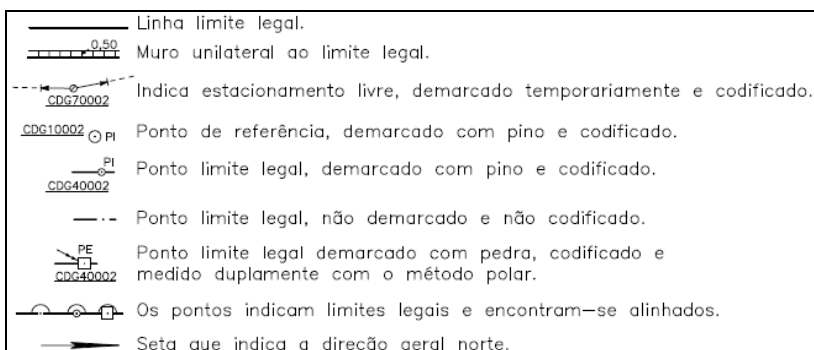


Figura 49: alguns sinais convencionados utilizados nas medições. (Fonte: adaptado de Witte e Schmidt, 2006)

A **Figura 50** mostra as medições e o relatório de cálculo dos pontos de estação livre CDG70001 e CDG70002, e dos pontos limites legais CDG40001, CDG40002, CDG40003 e CDG40004 representados no croqui da **Figura 48**.

CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC	CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC																														
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT	ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT																														
BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008 INSTRUMENTO: TOPCON GTS235W - série nº 271474 DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'05" DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x D)	BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008 INSTRUMENTO: TOPCON GTS235W DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'05" DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x D)																														
CÁLCULO DO PONTO CDG70001:	CÁLCULO DO PONTO CDG70002:																														
COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG20001</td> <td>731743,994</td> <td>6932500,817</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>731859,033</td> <td>6932509,927</td> </tr> <tr> <td>CDG10001</td> <td>732036,075</td> <td>6932242,178</td> </tr> </tbody> </table>		E(m)	N(m)	CDG20001	731743,994	6932500,817	CDG10002	731859,033	6932509,927	CDG10001	732036,075	6932242,178	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG10003</td> <td>731644,178</td> <td>6932455,150</td> </tr> <tr> <td>CDG20001</td> <td>731743,994</td> <td>6932500,817</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>731859,033</td> <td>6932509,927</td> </tr> </tbody> </table>		E(m)	N(m)	CDG10003	731644,178	6932455,150	CDG20001	731743,994	6932500,817	CDG10002	731859,033	6932509,927						
	E(m)	N(m)																													
CDG20001	731743,994	6932500,817																													
CDG10002	731859,033	6932509,927																													
CDG10001	732036,075	6932242,178																													
	E(m)	N(m)																													
CDG10003	731644,178	6932455,150																													
CDG20001	731743,994	6932500,817																													
CDG10002	731859,033	6932509,927																													
MEDIÇÕES:	MEDIÇÕES:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG20001</td> <td>0'00'00"</td> <td>115,947</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>84'11'10"</td> <td>12,386</td> </tr> <tr> <td>CDG10001</td> <td>233'47'28"</td> <td>310,124</td> </tr> </tbody> </table>		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	CDG20001	0'00'00"	115,947	CDG10002	84'11'10"	12,386	CDG10001	233'47'28"	310,124	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG10003</td> <td>0'00'00"</td> <td>42,401</td> </tr> <tr> <td>CDG20001</td> <td>84'11'10"</td> <td>78,055</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>233'47'28"</td> <td>185,116</td> </tr> </tbody> </table>		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	CDG10003	0'00'00"	42,401	CDG20001	84'11'10"	78,055	CDG10002	233'47'28"	185,116						
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)																													
CDG20001	0'00'00"	115,947																													
CDG10002	84'11'10"	12,386																													
CDG10001	233'47'28"	310,124																													
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)																													
CDG10003	0'00'00"	42,401																													
CDG20001	84'11'10"	78,055																													
CDG10002	233'47'28"	185,116																													
COORDENADAS CALCULADAS:	COORDENADAS CALCULADAS:																														
CDG70001 731859,936m 6932497,559m DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,01m DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'07" FATOR DE ESCALA: 1,00035228	CDG70002 731683,212m 6932451,769m DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,013m DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'15" FATOR DE ESCALA: 1,00043585																														
RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>de(m)</th> <th>dn(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG20001</td> <td>-0,001</td> <td>-0,010</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>0,004</td> <td>0,011</td> </tr> <tr> <td>CDG10001</td> <td>-0,003</td> <td>-0,001</td> </tr> </tbody> </table>		de(m)	dn(m)	CDG20001	-0,001	-0,010	CDG10002	0,004	0,011	CDG10001	-0,003	-0,001	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>de(m)</th> <th>dn(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG20001</td> <td>-0,003</td> <td>-0,007</td> </tr> <tr> <td>CDG10002</td> <td>-0,009</td> <td>0,012</td> </tr> <tr> <td>CDG10001</td> <td>-0,006</td> <td>-0,005</td> </tr> </tbody> </table>		de(m)	dn(m)	CDG20001	-0,003	-0,007	CDG10002	-0,009	0,012	CDG10001	-0,006	-0,005						
	de(m)	dn(m)																													
CDG20001	-0,001	-0,010																													
CDG10002	0,004	0,011																													
CDG10001	-0,003	-0,001																													
	de(m)	dn(m)																													
CDG20001	-0,003	-0,007																													
CDG10002	-0,009	0,012																													
CDG10001	-0,006	-0,005																													
MEDIÇÃO E CONTROLE AO PONTO CDG40001:	MEDIÇÃO E CONTROLE AO PONTO CDG40003:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40001</td> <td>51'47'10"</td> <td>38,975</td> <td>731836,692</td> <td>6932528,861</td> </tr> <tr> <td>CDG40001</td> <td>51'48'54"</td> <td>38,969</td> <td>731836,710</td> <td>6932528,867</td> </tr> </tbody> </table> DIFERENÇAS: TOLERÂNCIA: +/- 0,030m de=+0,018m dn=+0,006m		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)	CDG40001	51'47'10"	38,975	731836,692	6932528,861	CDG40001	51'48'54"	38,969	731836,710	6932528,867	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40003</td> <td>248'48'01"</td> <td>12,353</td> <td>731691,830</td> <td>6932442,920</td> </tr> <tr> <td>CDG40003</td> <td>248'47'46"</td> <td>12,361</td> <td>731691,843</td> <td>6932442,912</td> </tr> </tbody> </table> DIFERENÇAS: TOLERÂNCIA ADOTADA: +/- 0,030m de=+0,006m dn=-0,008m		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)	CDG40003	248'48'01"	12,353	731691,830	6932442,920	CDG40003	248'47'46"	12,361	731691,843	6932442,912
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)																											
CDG40001	51'47'10"	38,975	731836,692	6932528,861																											
CDG40001	51'48'54"	38,969	731836,710	6932528,867																											
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)																											
CDG40003	248'48'01"	12,353	731691,830	6932442,920																											
CDG40003	248'47'46"	12,361	731691,843	6932442,912																											
MEDIÇÃO E CONTROLE AO PONTO CDG40002:	MEDIÇÃO E CONTROLE AO PONTO CDG40004:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40002</td> <td>52'24'41"</td> <td>63,106</td> <td>731822,853</td> <td>6932548,648</td> </tr> <tr> <td>CDG40002</td> <td>52'25'08"</td> <td>63,108</td> <td>731822,859</td> <td>6932548,654</td> </tr> </tbody> </table> DIFERENÇAS: TOLERÂNCIA: +/- 0,030m de=+0,006m dn=-0,006m		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)	CDG40002	52'24'41"	63,106	731822,853	6932548,648	CDG40002	52'25'08"	63,108	731822,859	6932548,654	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ÂNGULO</th> <th>DISTÂNCIA Hz(m)</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40004</td> <td>80'09'39"</td> <td>11,944</td> <td>731676,723</td> <td>6932461,803</td> </tr> <tr> <td>CDG40004</td> <td>80'05'57"</td> <td>11,939</td> <td>731676,715</td> <td>6932461,791</td> </tr> </tbody> </table> DIFERENÇAS: TOLERÂNCIA ADOTADA: +/- 0,030m de=-0,008m dn=-0,012m		ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)	CDG40004	80'09'39"	11,944	731676,723	6932461,803	CDG40004	80'05'57"	11,939	731676,715	6932461,791
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)																											
CDG40002	52'24'41"	63,106	731822,853	6932548,648																											
CDG40002	52'25'08"	63,108	731822,859	6932548,654																											
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	E(m)	N(m)																											
CDG40004	80'09'39"	11,944	731676,723	6932461,803																											
CDG40004	80'05'57"	11,939	731676,715	6932461,791																											
COORDENADAS MÉDIAS DOS NOVOS PONTOS:	COORDENADAS MÉDIAS DOS NOVOS PONTOS:																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40001</td> <td>731836,701</td> <td>6932528,864 (erro propagado de 70001= +/- 8mm)</td> </tr> <tr> <td>CDG40002</td> <td>731822,856</td> <td>6932548,651 (erro propagado de 70001= +/- 10mm)</td> </tr> </tbody> </table>		E(m)	N(m)	CDG40001	731836,701	6932528,864 (erro propagado de 70001= +/- 8mm)	CDG40002	731822,856	6932548,651 (erro propagado de 70001= +/- 10mm)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40003</td> <td>731691,841</td> <td>6932442,916 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)</td> </tr> <tr> <td>CDG40004</td> <td>731676,719</td> <td>6932461,797 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)</td> </tr> </tbody> </table>		E(m)	N(m)	CDG40003	731691,841	6932442,916 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)	CDG40004	731676,719	6932461,797 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)												
	E(m)	N(m)																													
CDG40001	731836,701	6932528,864 (erro propagado de 70001= +/- 8mm)																													
CDG40002	731822,856	6932548,651 (erro propagado de 70001= +/- 10mm)																													
	E(m)	N(m)																													
CDG40003	731691,841	6932442,916 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)																													
CDG40004	731676,719	6932461,797 (erro propagado de 70002= +/- 5mm)																													
RESP. TÉCNICO: <u>MM</u>	RESP. TÉCNICO: <u>MM</u>																														

Figura 50: relatórios de medição e cálculo dos pontos CDG70001, CDG70002, CDG40001, CDG40002, CDG40003 e CDG40004.

Após a determinação ainda em campo e por cálculo de interseção de retas das posições dos pontos limites legais, ainda isentos de demarcação, pontos CDG40005, CDG40006 e CDG40007, da **Figura 51**, procedeu-se à demarcação e ao controle da demarcação destes pontos. A **Figura 52** mostra os materiais utilizados na demarcação dos pontos.


COORDENADAS CALCULADAS DE NOVOS PONTOS			
BAIRRO FURADINHO			
DATA: 10/07/2008			
PONTOS:		COORDENADAS:	
	E(m)	N(m)	
CDG40005	731659,572	6932451,606	
CDG40006	731672,888	6932431,673	
CDG40007	731834,524	6932527,555	
RESP. TÉCNICO: 			

Figura 51: resultado do cálculo das coordenadas dos pontos CDG40005, CDG40006 e CDG4007.

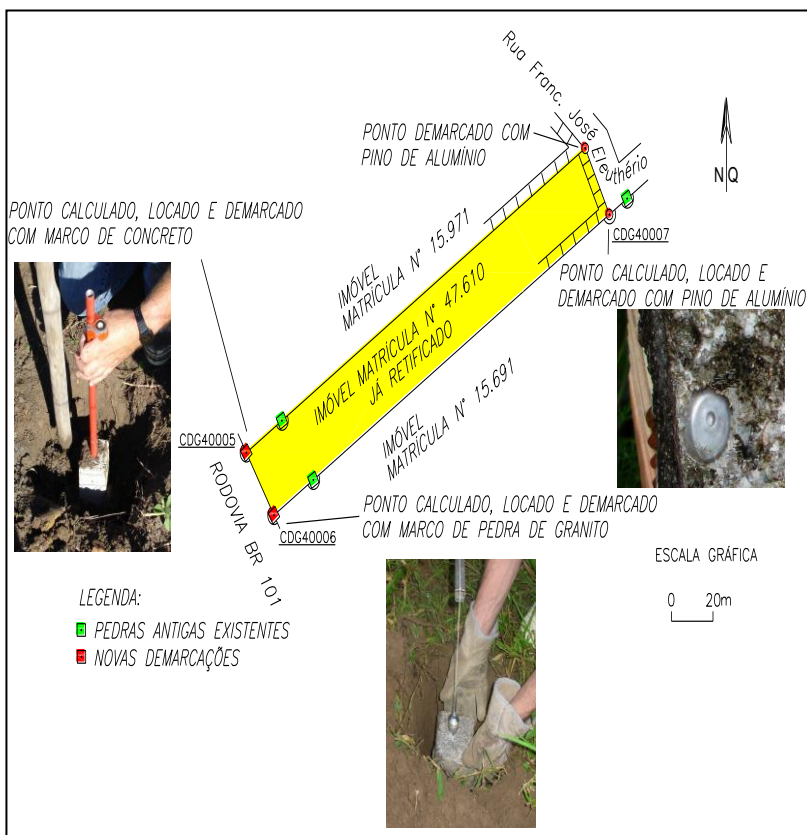


Figura 52: materiais utilizados na demarcação os pontos CDG40005, CDG40006 e CDG4007.

A **Figura 53** mostra o croqui de medição da **Figura 48**, complementado com as novas demarcações e controles das demarcações.

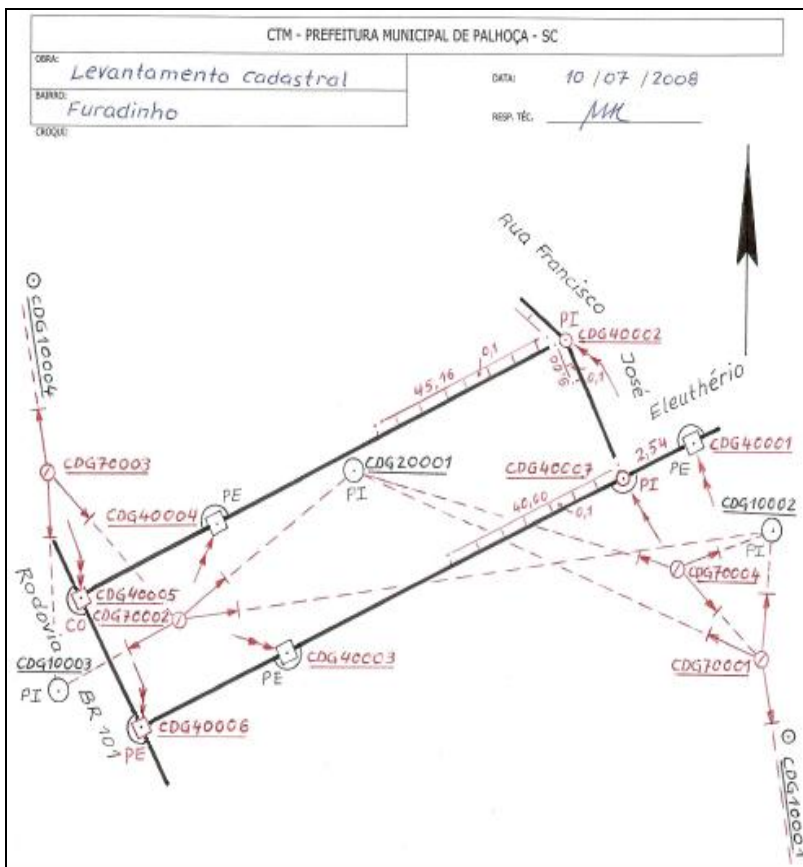


Figura 53: croqui de medição complementado com as novas demarcações e controles.

Na sequência, a **Figura 54** mostra os dados de campo referentes às demarcações e aos controles das demarcações relativos aos pontos CDG40005, CDG40006 e CDG40007.



CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC		CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC	
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT		ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT	
BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008 INSTRUMENTO: TOPCON GTS235w DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'05" DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x D)		BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008 INSTRUMENTO: TOPCON GTS235w DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'05" DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x D)	
CÁLCULO DO PONTO CDG70003:		CÁLCULO DO PONTO CDG70003:	
COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:		COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	
	E(m) N(m)		E(m) N(m)
CDG70002	731683,212 6932451,769	CDG70002	731683,212 6932451,769
CDG10003	731644,178 6932435,150	CDG10003	731644,178 6932435,150
CDG10004	731456,578 6932613,383	CDG10004	731456,578 6932613,383
MEDIÇÕES:		MEDIÇÕES:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m)		ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m)
CDG10003	0'00'00" 28,352	CDG10003	0'00'00" 28,352
CDG20001	88'17'52" 32,402	CDG20001	88'17'52" 32,402
CDG10002	189'48'15" 250,302	CDG10002	189'48'15" 250,302
COORDENADAS CALCULADAS:		COORDENADAS CALCULADAS:	
CDG70003	731657,868m 6932464,515m	CDG70003	731657,868m 6932464,515m
DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,003m		DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,003m	
DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'03"		DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'03"	
FATOR DE ESCALA: 1,00022617		FATOR DE ESCALA: 1,00022617	
RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:		RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	
	dE(m) dN(m)		dE(m) dN(m)
CDG20001	+0,005 -0,012	CDG20001	+0,005 -0,012
CDG10002	-0,004 0,013	CDG10002	-0,004 0,013
CDG10001	-0,001 -0,001	CDG10001	-0,001 -0,001
LOCAÇÃO (L) E CONTROLE (C) AO PONTO CDG40005:		LOCAÇÃO (L) E CONTROLE (C) AO PONTO CDG40005:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)		ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40005 (L)	55'47'56" 13,018 731659,572 6932451,606	CDG40005 (L)	55'47'56" 13,018 731659,572 6932451,606
CDG40005 (C)	55'47'51" 13,023 731659,573 6932451,601	CDG40005 (C)	55'47'51" 13,023 731659,573 6932451,601
DIFERENÇAS:		DIFERENÇAS:	
TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m		TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m	
(erro propagado de 70003= +/- 5mm)		(erro propagado de 70003= +/- 5mm)	
LOCAÇÃO (L) E CONTROLE (C) AO PONTO CDG40006:		LOCAÇÃO (L) E CONTROLE (C) AO PONTO CDG40006:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)		ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40006 (L)	38'44'29" 36,105 731672,888 6932431,673	CDG40006 (L)	38'44'29" 36,105 731672,888 6932431,673
CDG40006 (C)	38'44'40" 36,111 731672,889 6932431,667	CDG40006 (C)	38'44'40" 36,111 731672,889 6932431,667
DIFERENÇAS:		DIFERENÇAS:	
TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m		TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m	
(erro propagado de 70003= +/- 7mm)		(erro propagado de 70003= +/- 7mm)	
RESP. TÉCNICO: 		RESP. TÉCNICO: 	

Figura 54: dados de campo relativos aos pontos CDG 40005, CDG40006 e CDG40007.

Há a intenção por parte do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) da desapropriação de parte do imóvel de matrícula nº 47.610, imóvel objeto deste exemplo prático. O instituto da desapropriação encontra-se previsto na Constituição Federal, no Artigo 5, inciso XXIV que diz o seguinte:

A Lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição. (BRASIL, 1988)

Segundo o comunicado do DNIT ao proprietário do imóvel, a parte a ser desapropriada foi declarada como “área de utilidade pública para fins de afetação rodoviária federal” e coincide com a faixa não

edificável de 15 (quinze) metros ao lado da rodovia, previsto na Lei Federal nº 10.932/2004. Dessa forma, identifica-se uma nova parcela territorial.

Os pontos limites desta parcela foram determinados por cálculo com base nos dados do levantamento cadastral de campo e para cada parcela resultante, foi criado um identificador. A **Figura 55** apresenta as coordenadas calculadas para os dois novos pontos e para a visualização gráfica do novo limite, acrescentou-se no croqui da **Figura 53**, em vermelho, a nova linha limite legal, os dois pontos que delimitam as parcelas territoriais com a sua identificação e a codificação de cada parcela, como se pode observar na **Figura 56**. Também foi identificado no local e registrado no croqui o uso atual do solo de cada parcela. Para a indicação de cada uso atual do solo no croqui foram utilizadas siglas para os seguintes usos respectivamente: Res - residencial, Com - comercial, Ser - serviço, Rur - produção rural, Bal - baldio e Mis - misto para quando existir mais de um uso em uma mesma parcela.

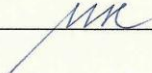
CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC		
COORDENADAS CALCULADAS DE NOVOS PONTOS		
BAIRRO FURADINHO		
DATA: 10/07/2008		
PONTOS :	COORDENADAS :	
	E (m)	N (m)
CDG50001	731672,467	6932459,270
CDG50002	731685,789	6932439,325
RESP. TÉCNICO: 		

Figura 55: resultado das coordenadas calculadas dos pontos CDG50001 e CDG50002.

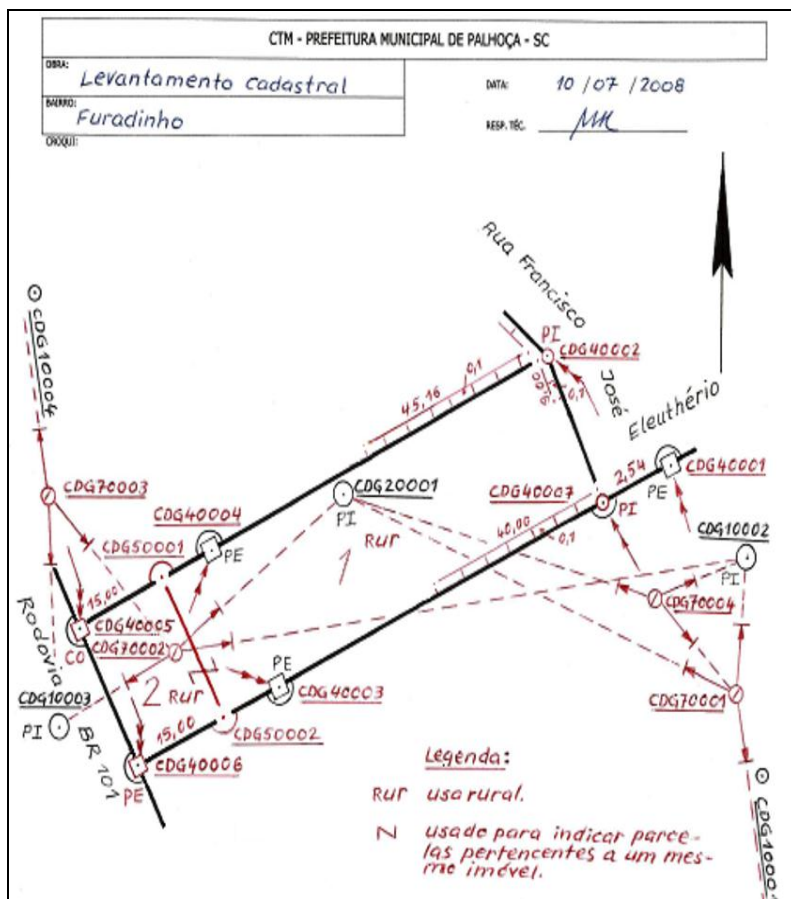


Figura 56: croqui de medição indicando em vermelho a linha limite legal entre as parcelas territoriais 1 e 2, com seus pontos limites devidamente codificados.

Com base nas coordenadas dos pontos limites legais de cada parcela, calculou-se a superfície (área) de cada uma. A **Figura 57** mostra, para cada parcela a lista de coordenadas e a superfície calculada.



CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC	CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC																																				
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT	ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT																																				
BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008	BAIRRO FURADINHO DATA: 10/07/2008																																				
CÁLCULO DA SUPERFÍCIE DA PARCELA 1:	CÁLCULO DA SUPERFÍCIE DA PARCELA 2:																																				
COORDENADAS DOS PONTOS LIMITES LEGAIS:	COORDENADAS DOS PONTOS LIMITES LEGAIS:																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PONTOS</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG40007 PI</td> <td>731834,524</td> <td>6932527,555</td> </tr> <tr> <td>CDG40003 PE</td> <td>731691,841</td> <td>6932442,916</td> </tr> <tr> <td>CDG50002</td> <td>731685,789</td> <td>6932439,325</td> </tr> <tr> <td>CDG50001</td> <td>731672,467</td> <td>6932459,270</td> </tr> <tr> <td>CDG40004 PE</td> <td>731676,719</td> <td>6932461,797</td> </tr> <tr> <td>CDG40002 PI</td> <td>731822,856</td> <td>6932548,651</td> </tr> </tbody> </table>	PONTOS	E(m)	N(m)	CDG40007 PI	731834,524	6932527,555	CDG40003 PE	731691,841	6932442,916	CDG50002	731685,789	6932439,325	CDG50001	731672,467	6932459,270	CDG40004 PE	731676,719	6932461,797	CDG40002 PI	731822,856	6932548,651	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PONTOS</th> <th>E(m)</th> <th>N(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CDG50002</td> <td>731685,789</td> <td>6932439,325</td> </tr> <tr> <td>CDG40006 PE</td> <td>731672,888</td> <td>6932431,673</td> </tr> <tr> <td>CDG40005 CO</td> <td>731659,572</td> <td>6932451,606</td> </tr> <tr> <td>CDG50001</td> <td>731672,467</td> <td>6932459,270</td> </tr> </tbody> </table>	PONTOS	E(m)	N(m)	CDG50002	731685,789	6932439,325	CDG40006 PE	731672,888	6932431,673	CDG40005 CO	731659,572	6932451,606	CDG50001	731672,467	6932459,270
PONTOS	E(m)	N(m)																																			
CDG40007 PI	731834,524	6932527,555																																			
CDG40003 PE	731691,841	6932442,916																																			
CDG50002	731685,789	6932439,325																																			
CDG50001	731672,467	6932459,270																																			
CDG40004 PE	731676,719	6932461,797																																			
CDG40002 PI	731822,856	6932548,651																																			
PONTOS	E(m)	N(m)																																			
CDG50002	731685,789	6932439,325																																			
CDG40006 PE	731672,888	6932431,673																																			
CDG40005 CO	731659,572	6932451,606																																			
CDG50001	731672,467	6932459,270																																			
SUPERFÍCIE: 4178,64m ²	SUPERFÍCIE: 359,16m ²																																				
RESP. TÉCNICO: 	RESP. TÉCNICO: 																																				

Figura 57: lista de coordenadas e cálculo das superfícies das parcelas territoriais 1 e 2 respectivamente.

A partir da documentação dos dados originais de levantamento pode-se reconstruir, com alta qualidade, todos os limites de cada parcela. Qualquer modificação desses limites implica automaticamente na renumeração da parcela.

5.6 Dados Literais (alfanuméricos) Referentes às Parcelas Territoriais

Após a verificação técnica e legal, por exemplo, por parte de um fiscal do CTM, os dados originais de levantamento cadastral de campo são liberados para servir de base para a confecção/atualização da carta cadastral, bem como para compor ou atualizar a base de dados alfanumérica que corresponde à parte descritiva do CTM. Depois disso, os originais de levantamento cadastral de campo são arquivados em forma original como base métrica, para a comprovação das medições como também para documentar a história das parcelas territoriais.

A base de dados alfanumérica é de grande valor para o mercado imobiliário, para o RI, para fins estatísticos e fiscais, e deve ser elaborada em forma de uma lista de parcelas territoriais, com atributos tais como o número da parcela, a superfície, o uso do solo e a referência

para localizar a parcela na carta cadastral (Philips, 2006). O mesmo autor comenta ainda que essa base de dados deve conter alguns dados provenientes do ofício de RI da comarca à qual pertence o imóvel, por exemplo, proprietários e direitos, os números das matrículas dos imóveis no RI, etc.

Philips (2010) apud Cunha e Erba (2010) apresenta um exemplo de como os dados literais (alfanuméricos) são armazenados no CTM. Ver **Figura 58**

Código	Nome do proprietário	Nome do posseiro	Área (m ²)	...outros dados das parcelas...
1	Silva, Maria	Silva, Maria	322	
2	Silva, Maria da	Medina, José	102	
3	Costa, João	Silva, Maria	165	
4		Silva, Maria	72	

Figura 58: forma de armazenamento de dados literais (alfanuméricos) no CTM. (Fonte: Philips, 2010).

A **Figura 59** demonstra os dados que compõem o boletim de dados literais (alfanuméricos), utilizados para complementar o exemplo prático desta pesquisa.

Código da parcela territorial.	Identifica de maneira inequívoca a parcela em todo o território nacional. <i>Exemplo: 42 4211900-1</i> 42 Código para o Estado de Santa Catarina. Fonte: IBGE. 4211900 Código para o Município de Palhoça, SC. Fonte; IBGE. 1 Numeração livre, criado automaticamente no sistema informatizado do CTM da Prefeitura, como comentado no item 6.3.
Data	Indica a data de entrada dos dados na base de dados literais (alfanuméricos)
Nome do proprietário	Indica o nome completo do proprietário legal da parcela.
Nome do posseiro	Indica o nome completo do indivíduo que detém a posse da parcela.
Área superficial da parcela	Indica a superfície em metros quadrados.
Origem da parcela	Indica a data de criação da parcela.
Parcelas anteriores e posteriores	Permite acompanhar a evolução da parcela.
Coordenadas do centróide da parcela	Permite vincular a parcela à carta cadastral a que pertence.
Uso da parcela	Apresenta o uso fático dado à parcela territorial. Para uma parcela com mais de um tipo de uso a parcela é segmentada e as áreas superficiais de cada segmento são registradas separadamente. Não recebe código identificador nem lhe são atribuídas coordenadas de localização.
Leis vinculadas	Relaciona as leis que definem direitos e restrições impostas à parcela (Ex.: recuos obrigatórios, etc.)
Identificador do imóvel ao qual pertence a parcela no Ofício de Registro de Imóveis.	Matrícula do imóvel ao qual pertence à parcela.
Edificações	Relaciona as edificações existentes na parcela com a indicação a que se destina.
Endereço	Localiza a parcela territorial com endereço: Rua, nº, Bairro, CEP e Município

Figura 59: exemplo de dados para compor um boletim da base de dados alfanuméricos, de uma parcela do CTM, no exemplo prático desta pesquisa. (Fonte: adaptado de Philips, 2010).

A **Figura 60** e **Figura 61** apresentam os boletins com os dados alfanuméricos das parcelas territoriais 1 (um) e 2 (dois) respectivamente, do exemplo prático.

PARCELA:	424211900-1
DATA:	30.08.2008
PROPRIETÁRIO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
POSSEIRO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
ÁREA SUPERFICIAL:	4.178,64m ²
ORIGEM DA PARCELA:	10.07.2008
PARCELAS ANTERIORES:	NÃO HÁ
COORDENADAS:	E=731753,3m N=6932492,3m
USO:	RUR: 4.178,64m ²
LEIS VINCULADAS:	LEI MUNICIPAL Nº 18/93 QUE DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO DO MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SC, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.
MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	Nº 47.610, Fls. 100, Ano 2009, OFÍCIO DA COMARCA DE PALHOÇA, SC.
EDIFICAÇÕES:	NÃO HÁ.
ENDEREÇO DA PARCELA:	RUA FRANCISCO JOSÉ ELEUTÉRIO, Nº 988, CEP 88.138-100, PALHOÇA, SC.
OBSERVAÇÃO:	

Figura 60: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 1 (um) relativo ao exemplo prático apresentado nesta pesquisa.

PARCELA:	424211900-2
DATA:	30.08.2008
PROPRIETÁRIO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
POSSEIRO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
ÁREA SUPERFICIAL:	359,16m ²
ORIGEM DA PARCELA:	10.07.2008
PARCELAS ANTERIORES:	NÃO HÁ
COORDENADAS:	E=731672,4m N=6932444,2m
USO:	RUR: 359,16m ²
LEIS VINCULADAS:	CONSTITUIÇÃO FEDERAL, ARTIGO 5º, INCISO XXIV, QUE PREVÊ DESAPROPRIAÇÃO DE ÁREA POR NECESSIDADE OU POR UTILIDADE PÚBLICA.
MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	Nº 47.610, Fls. 100, Ano 2009, OFÍCIO DA COMARCA DE PALHOÇA, SC.
EDIFICAÇÕES:	NÃO HÁ.
ENDEREÇO DA PARCELA:	RUA FRANCISCO JOSÉ ELEUTÉRIO, Nº 988, CEP 88.138-100, PALHOÇA, SC.
OBSERVAÇÕES:	ÁREA A SER DESAPROPRIADA, DECLARADA PELO DNIT COMO DE UTILIDADE PÚBLICA PARA FINS DE AFETÇÃO RODOVIÁRIA FEDERAL.

Figura 61: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 2 (dois) relativo ao exemplo prático apresentado nesta pesquisa.

5.7 Carta Cadastral do Sistema Básico do CTM

A carta cadastral do sistema básico do CTM deve ser desenhada com base nos dados originais do levantamento cadastral de campo, depois da verificação técnica e legal, e validação destes por um fiscal do CTM.

Esta carta é o produto do levantamento cadastral de campo. O seu formato pode ser garantido tanto em meio analógico, em forma de um extrato de carta, como em meio digital mediante uma interface gráfica.

O item 5.7 tem por objetivo apresentar um modelo de representação gráfica dos elementos que compõem a carta cadastral para o sistema básico do CTM, para a aplicação destes no exemplo prático desenvolvido nesta pesquisa.

Na análise que se fez de publicações como Philips (1996), Benning (2000), Swisstopo (2012), é notória a tendência mundial da cartografia cadastral ser conduzida em meio digital, ambiente este em que a carta deverá ser desenhada e atualizada, sem escala própria, onde somente extratos gráficos são impressos em diversas escalas. Esta tendência foi prevista por Kaufmann e Steudler (1998), em sua publicação, “Cadastro 2014 - Uma visão para um sistema cadastral futuro”, e reforçada em revisão desta mesma publicação em 2004 (FIGUR, 2011). Dentre as 6 (seis) declarações sobre o cadastro do futuro, publicadas por Kaufmann e Steudler (1998), destaca-se como importantes para este capítulo, a 3ª declaração, que diz: “Os mapas cadastrais desaparecem, vivam os modelos!” e a 4ª declaração, que diz: “Desaparece o cadastro de lápis e papel”.

A evolução tecnológica nos permite cada vez mais informatizar tanto os dados relativos à base métrica do cadastro, representada pelos originais de levantamento cadastral de campo e pela carta cadastral, bem como os dados alfanuméricos, e ainda integrar estes com os dados dos escritórios de RI. A Portaria 511 (2009) em seu Artigo 4, denomina essa integração para o CTM nos municípios brasileiros de “SICART - Sistema de Cadastro e Registro Territorial”. A tecnologia atualmente utilizada para isto são os Sistemas de Informações Territoriais, que devem possuir módulos para o gerenciamento do SICART, como também para a integração deste com os cadastros temáticos.

A carta cadastral, objeto desta pesquisa, foi pensada em formato numérico, de tal maneira que os dados possam ser representados e impressos através de extratos em qualquer escala. Como consequência,

o produto deve ser reconhecível independente da sua escala de representação. Isto implica que os sinais convencionados para os objetos e os tipos e estilos de texto devem ser definidos com clareza. Quando as proporções são satisfeitas, o produto é reconhecido imediatamente. Assim, o tamanho dos sinais convencionados e textos foram desenvolvidos para a escala 1:1.000. Para a representação, em outra escala, é necessário adotar um fator de redução ou ampliação para que as proporções possam ser garantidas.

O cadastro suíço define escalas padrão 1:200, 1:250, 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:2.500, 1:5.000 e 1:10.000 para os extratos impressos da carta cadastral (SWISSTOPO, 2012). Para o cadastro automatizado alemão as escalas mais comuns são 1:250, 1:500 e 1:1.000 (WITTE E SCHMIDT, 2006).

São várias as publicações que trazem os elementos básicos a serem representados graficamente na carta cadastral. São eles, as parcelas territoriais, os números e limites das parcelas territoriais com as suas demarcações, as edificações, o uso atual do solo e os pontos de referência de medição. Dentre as publicações podem ser citadas: Blachut et al (1979), Enemark (1993), Philips (1996), Benning (2000), Eylert e Wilke (2003), Witte e Schmidt (2006), Cesare e Cunha (2010), Ullmann (2011) e Swisstopo (2012).

A **Figura 62** representa os elementos básicos a serem representados na carta cadastral, tais como: uso atual do solo, edificações com os seus números, nomes de logradouros, pontos limites das parcelas territoriais, linhas limites das parcelas territoriais, identificação das parcelas territoriais e pontos de referência de medições.

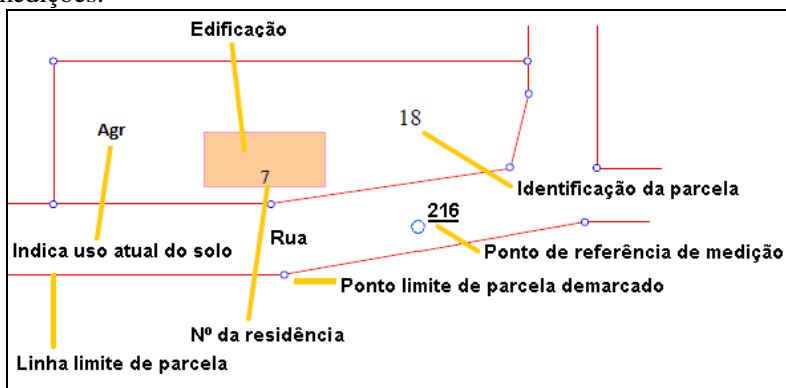


Figura 62: elementos básicos a serem representados na carta cadastral automatizada alemã (ALK). (Fonte: adaptada de Eylert e Wilke, 2003).

5.7.1 Modelo de Sinais Convencionados para a Representação Gráfica dos Elementos que Compõem a Carta Cadastral

Os temas propostos para o desenvolvimento dos sinais convencionados para este trabalho são: pontos de referência e de limites territoriais; linhas limites territoriais; uso atual do solo e outros elementos destinados à apresentação gráfica do extrato da carta cadastral do sistema básico do CTM.

Quanto ao tipo de sinais convencionados foram utilizados:

- I. Sinal convencionado para elemento ponto.
- II. Sinal convencionado para elemento linha.
- III. Sinal convencionado para elemento texto.

Foi utilizada para a representação gráfica impressa do extrato da carta básica do CTM a cor preta. Todas as dimensões indicadas junto aos sinais convencionados estão em milímetros e, no que se refere à espessura das penas, acompanha junto ao sinal convencionado a letra “E”, seguida do número correspondente à espessura do traço em mm.

Os sinais convencionados demonstrados na **Figura 63**, **Figura 64**, **Figura 65** e **Figura 66** têm como intenção apresentar um modelo de representação gráfica dos elementos que compõem a carta cadastral digital do sistema básico do CTM, bem como dos elementos que compõem os extratos impressos. O objetivo aqui não é esgotar o assunto, mas sim dar uma noção de como se pode desenvolver esta cartografia demonstrada pelo exemplo prático. A tabela é composta das seguintes informações:

- I. Número de ordem: para ordenar numericamente em sequência cada elemento representado.
- II. Elemento: objeto gráfico a ser utilizado no desenho da carta.
- III. Cor: Seleção das 256 cores pertencentes ao sistema RGB, que normalmente estão presentes nos *softwares* de produção cartográfica, como exemplo, os sistemas de desenho assistido por computador. Trata-se de um modelo de visualização de cores, baseado em luz, largamente usado em sistemas de vídeo, câmeras de vídeo e monitores de computador. O sistema representa todas as cores como uma combinação dessas três. O RGB é o modo mais comum de manipulação de imagens nos monitores de computador (FERNANDES, 2006).

- IV. *Layer*: nome dado para cada camada de informação que possibilita na cartografia digital, selecionar os elementos a serem apresentados enquanto outros ficam invisíveis.
- V. *Descrição*: descreve cada elemento a ser representado graficamente.

Sinais convencionados para a representação de pontos:






Nº DE ORDEM	ELEMENTO	R G B	LAYER	DESCRIÇÃO
1		255 0 0	Pt_ref_IBGE	Ponto de referência da rede GNSS do IBGE
2		255 0 0	Pt_ref_RRCM	Ponto de referência da RRCM
3		255 0 0	Pt_ref_aden	Ponto de referência densificado
4		255 0 0	Pt_lim_parc	Ponto limite de parcela demarcado
5		255 0 0	Pt_nao_dem	Ponto não demarcado

Figura 63: sinais convencionados para a representação gráfica de pontos.

Sinais convencionados para a representação de linhas:


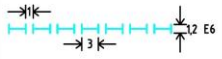




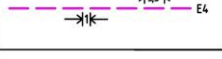

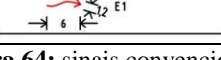
Nº DE ORDEM	ELEMENTO	R G B	LAYER	DESCRIÇÃO
6		0 255 255	Linha_lim_nac	Linha limite nacional
7		0 255 255	Linha_lim_est	Linha limite estadual
8		0 255 255	Linha_lim_mun	Linha limite municipal
9		0 255 255	Linha_lim_dis	Linha limite de distrito
10		0 255 255	Linha_lim_bai	Linha limite de bairro
11		255 0 255	Linha_lim_parcc	Linha limite de parcela
12		255 0 255	Linha_lim_lit	Linha limite de parcela em litígio
13		255 0 0	Linha_feicoes	Linha de feições
14		255 0 0	Dir_curso_agua	Sentido de curso d'água

Figura 64: sinais convencionados para a representação gráfica de linhas.

serem representados graficamente na carta cadastral. São eles, as parcelas territoriais, os números e limites das parcelas territoriais com as suas demarcações, as edificações, o uso atual do solo e os pontos de

Sinais convencionados para a representação de superfícies:

Nº DE ORDEM	ELEMENTO	R G B	LAYER	DESCRIÇÃO
15	↓ 4 ↑ Res ^{E4}	0 0 0	Residencial	Residencial
16	↓ 4 ↑ Com ^{E4}	0 0 0	Comercial	Comércio
17	↓ 4 ↑ Ser ^{E4}	0 0 0	Serviço	Serviços
18	↓ 4 ↑ Rur ^{E4}	0 0 0	Rural	Produção rural
19	↓ 4 ↑ Bal ^{E4}	0 0 0	Baldio	Baldio
20	↓ 4 ↑ Mis ^{E4}	0 0 0	Misto	Banhado

Figura 65: sinais convencionados para a representação gráfica de superfícies.

Sinais convencionados para a representação de textos:

Nº DE ORDEM	ELEMENTO	R G B	LAYER	DESCRIÇÃO
21	↓ 7 ↑ <i>Palhoça</i> $\Delta^{75^\circ}_{E8}$	0 0 0	Nome_mun	Nome de município
22	↓ 5 ↑ <i>Brito</i> $\Delta^{75^\circ}_{E5}$	128 128 128	Nome_dis	Nome de distrito
23	↓ 4 ↑ <i>Fora</i> $\Delta^{75^\circ}_{E4}$	0 255 255	Nome_bai	Nome de bairro
24	↓ 3 ↑ <i>Domingos</i> $\Delta^{75^\circ}_{E2}$	0 0 255	Nome_ rua	Nome de rua
25	↓ 3 ↑ <i>Cubatão</i> $\Delta^{105^\circ}_{E2}$	0 0 255	Nome_hidro	Hidrografia
26	↓ 3 ↑ <i>947</i> ^{E1}	255 0 0	Num_res	Número de residência
27	↓ 3 ↑ <i>855</i> ^{E4}	0 255 255	Cod_parc	Código Identificador de parcela

Figura 66: sinais convencionados para a representação gráfica de textos.

A **Figura 67** demonstra alguns dos sinais convencionados na carta cadastral, aplicados no exemplo prático desta pesquisa, em ambiente digital, onde ela deve ser desenhada, mantida e atualizada ao dia. É importante ressaltar que a estrutura topológica desta carta, nesse ambiente, deve ser pensada, modelada e desenvolvida com vistas a atender as necessidades do SICART, previsto na Portaria 511 (2009), do Ministério das Cidades.

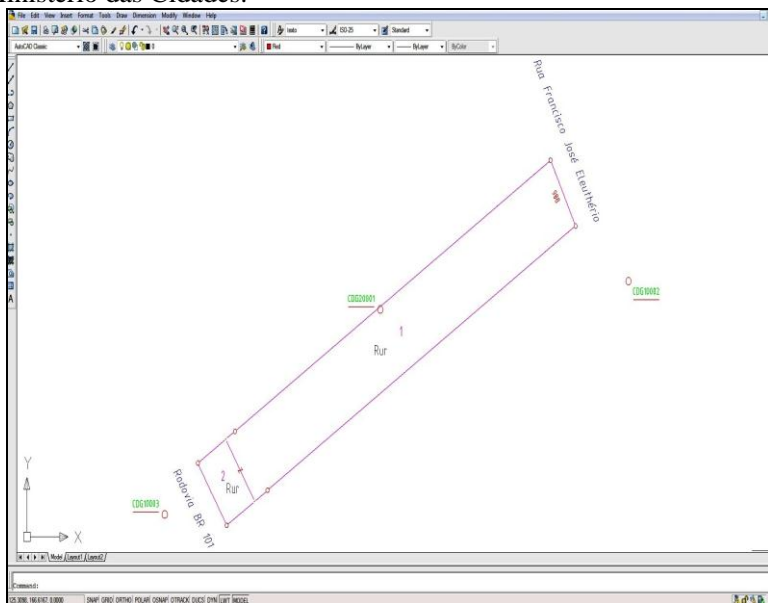


Figura 67: carta cadastral em ambiente digital aplicada no exemplo prático.

5.7.2 Modelo de Extrato da Carta Cadastral a ser Impresso

Foi utilizada para o extrato da carta cadastral, do exemplo demonstrado nesta pesquisa, folha no formato padrão A3 da ABNT. Foram pesquisados vários modelos utilizados atualmente nos sistemas cadastrais alemão, suíço e austríaco, para a definição das informações a serem representadas no exemplo de extrato da carta cadastral desta pesquisa. Como conteúdo mínimo de informações definidas para essa representação, além das parcelas territoriais e das demais informações envolvidas, foram indicados: o título, o nome do município acompanhado da codificação designada pelo IBGE, que é única para cada município do território nacional, o nome do distrito e o nome do bairro. Também são indicados o responsável e a data da impressão, a

escala numérica e a escala gráfica, uma cruz que marca o cruzamento das quadrículas das coordenadas que representam o sistema geodésico e sistema de projeção cartográfica adotado pelo CTM, e utilizado no levantamento cadastral de campo, bem como a indicação numérica das próprias coordenadas dos pontos de cruzamento das quadrículas e a seta da direção norte. Foram definidas, também, as margens para o extrato.

O CTM deve definir as informações que devem ou não ser representadas no extrato da carta. Por exemplo, da necessidade ou não de indicar o sistema geodésico de referência, o fator de escala, a convergência meridiana e o meridiano central do fuso a que pertence a área a ser representada, uma vez que a utilização do extrato da carta é principalmente por parte do usuário o qual possui pouco conhecimento e interesse sobre esses dados técnicos. Já, no que se refere à utilização deste extrato por parte do profissional do CTM, esta será para simples situação e localização ou para a elaboração sobre o extrato de um croqui de levantamento para a atualização cadastral. Para essa atividade, o profissional deverá ser credenciado no sistema, por se entender que este deve ter formação complementar específica para atuar no CTM. Assim, já é de conhecimento do profissional da definição por parte do CTM de um sistema geodésico de referência e de uma projeção cartográfica, de tal forma que toda vez que este profissional necessitar de dados técnicos para eventual atividade de campo, devem ser utilizados os dados técnicos dos originais de levantamento cadastral de campo dos arquivos do CTM. Jamais estes dados técnicos devem ser extraídos de informações gráficas de uma carta ou de um extrato desta.

A **Figura 68** demonstra os sinais convencionados de elementos destinados à apresentação gráfica do extrato da carta cadastral.




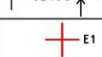
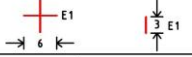



Nº DE ORDEM	ELEMENTO	R G B	LAYER	DESCRIÇÃO
28	 Carta E8	0 0 0	Titulo_extrato	Titulo do extrato da carta
29	 Escala E5	128 128 128	Escala_extrato	Escala do extrato da carta
30	 Cadastro E3	0 255 0	Texto_extrato	Outros textos do extrato da carta
31	 45100 E2	0 0 255	Coo_extrato	Coordenadas do extrato da carta
32	 E1	255 0 0	Cruz_coo_extrat	Coordenadas do extrato da carta
33	 E1	255 0 0	Norte_extrato	Norte do extrato da carta
34	 E2	0 0 255	Linha_lim_parc	Margem externa do extrato
35	 E1	255 0 0	Linha_lim_lit	Margem interna do extrato

Figura 68: sinais convencionados de elementos destinados à apresentação gráfica do extrato da carta cadastral.

A Figura 69, Figura 70 e Figura 71 mostram, respectivamente, informações do cabeçalho do extrato como o título, o local, a seta da direção norte, a data e o responsável pela impressão, e as escalas numérica e gráfica.

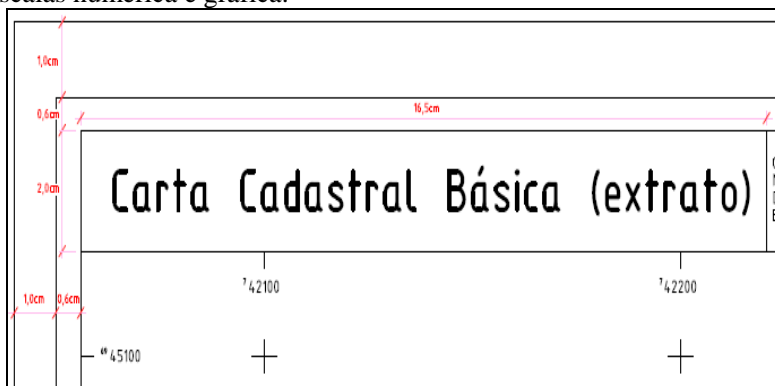


Figura 69: detalhes da informação do título no extrato.

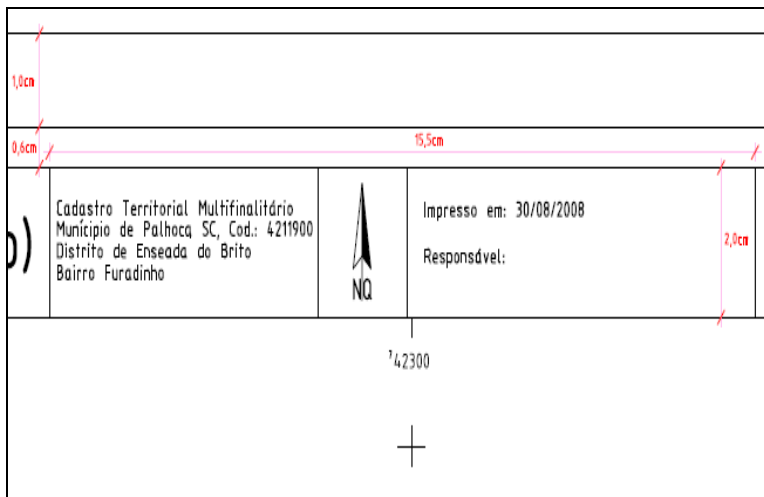


Figura 70: detalhes da informação do local, seta da direção norte, data da impressão e responsável no extrato.

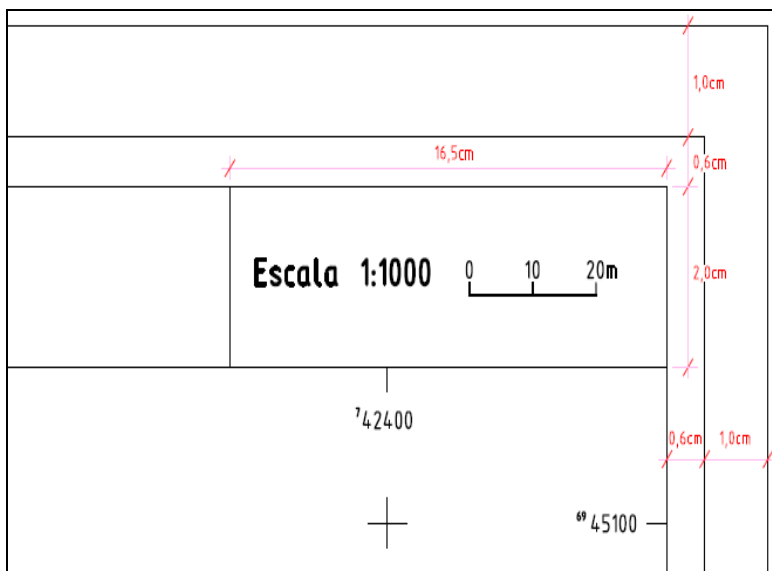


Figura 71: escalas numérica e gráfica no extrato.

Na sequência do exemplo prático, é confeccionado o extrato da carta cadastral com todos os elementos descritos na Portaria 511 (2009),

quais sejam: a rede de referência; os pontos limites e as linhas limites das parcelas territoriais; o uso do solo; identificadores das parcelas territoriais; e nomes de ruas. Também fazem parte das informações de base para a construção dessa carta, para a representação das parcelas territoriais, os demais componentes do CTM explicitados na Portaria 511 (2009), como os originais de levantamento cadastral e os dados alfanuméricos gerados. A **Figura 72** mostra o extrato impresso da carta cadastral, escala original 1:1.000 e formato pdf.

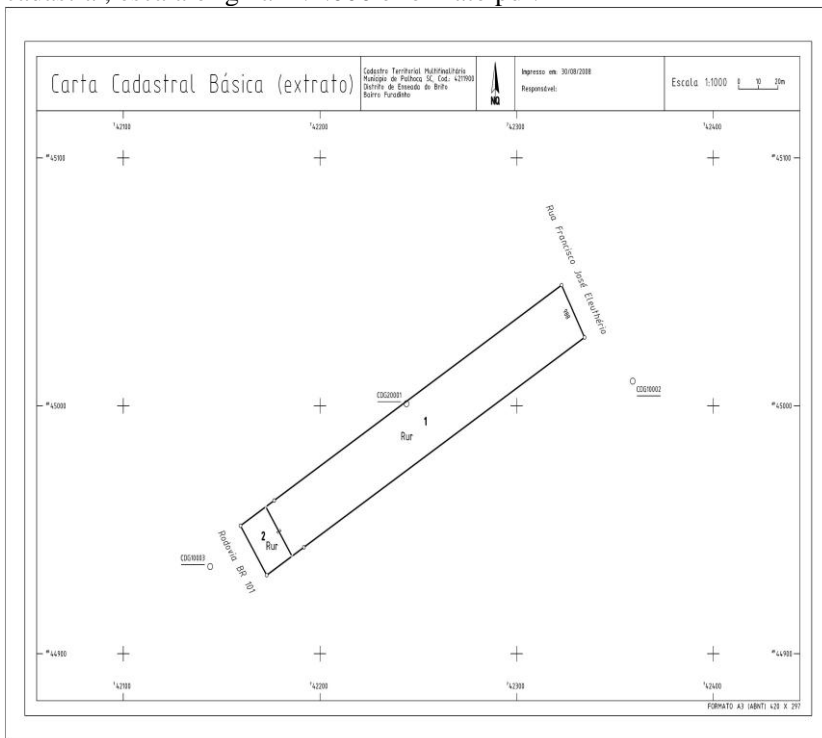


Figura 72: extrato impresso da carta cadastral.

5.7.3 Fluxo de confecção da carta cadastral

Considerando que já existe uma norma técnica com base no modelo apresentado no exemplo prático e que os profissionais foram treinados para a aplicação dessa norma técnica, como também para a execução e gestão do CTM, será, então, apresentado o roteiro que demonstra o desenvolvimento da cartografia cadastral do sistema básico

do CTM, conforme os anseios da Portaria 511 (2009), descrito e ilustrado a seguir através de seu modelo impresso (extratos) para uma melhor compreensão, embora essa cartografia seja construída, mantida e atualizada em meio digital.

1. Inicialmente, no momento em que ainda nenhuma informação territorial relacionada ao cadastro tenha dado entrada no CTM, a carta cadastral encontra-se em “branco”. Neste instante, a carta cadastral contém apenas a moldura com a representação das quadrículas, trazendo nas bordas do extrato as coordenadas plano-retangulares de identificação da linha que representam o título, a escala, ou seja, as informações previstas na norma. A **Figura 73** mostra um extrato da carta cadastral em “branco”.

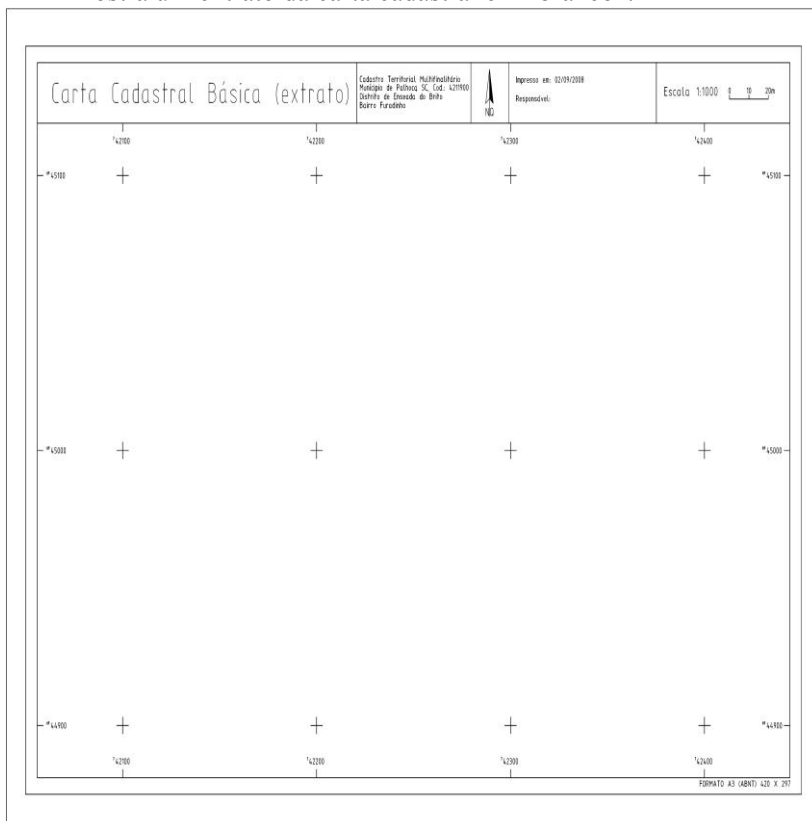


Figura 73: extrato da carta cadastral em “branco”.

2. O CTM deve estabelecer a RRCM no âmbito da sua jurisdição, no sistema geodésico de referência e no sistema de projeção cartográfica previstos na norma técnica e de conformidade com ela. Uma vez que esta RRCM passa a existir, os primeiros elementos a serem representados na carta são os pontos da RRCM. A norma técnica deve também prever a criação de novos pontos, de maneira que a aplicação contínua destes conduza ao seu adensamento e à incorporação gradativa dos seus elementos na carta cadastral. Deve ser prevista, também, a constante manutenção dos pontos da rede. A **Figura 74**: mostra um extrato da carta cadastral com a representação de 3 (três) pontos da RRCM.

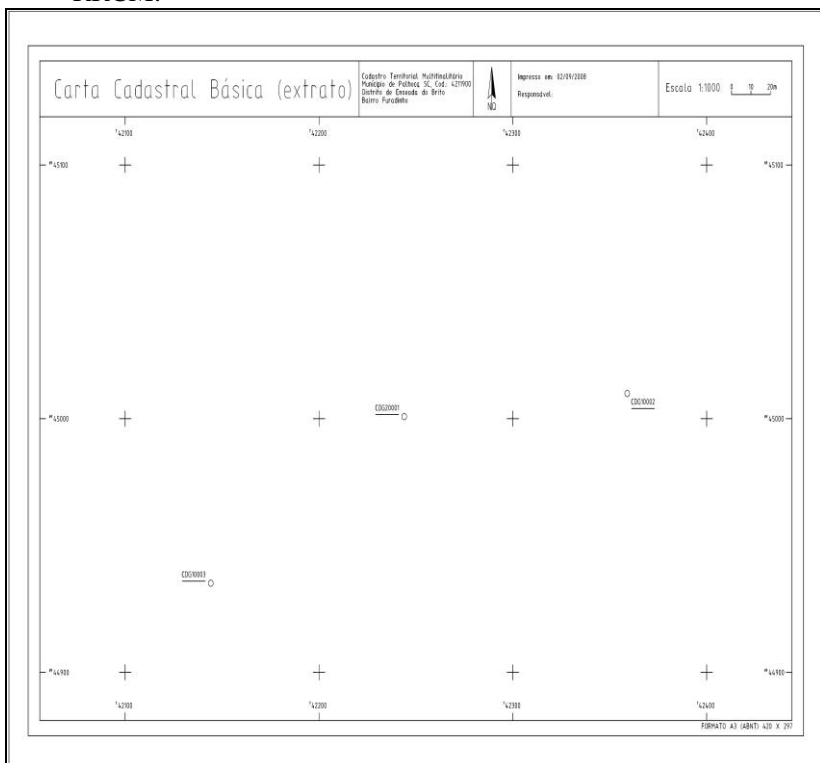


Figura 74: extrato da carta cadastral com a representação de 3 (três) pontos da RRCM.

3. A partir da RRCM e do seu consequente adensamento, são levantadas as informações de interesse do sistema básico do CTM.

Para que o CTM possa ser sistemático, o profissional deve coletar informações relacionadas à parcela a ser levantada como o título de propriedade do imóvel, os pontos da RRCM que se localizam em seu entorno, através de uma lista de coordenadas e monografias, e possíveis levantamentos que possuem limites contíguos através dos originais de levantamentos de campo e extratos da carta cadastral. Com base nas informações coletadas e após o levantamento executado com obediência à norma técnica, o profissional retorna ao setor de cadastro e entrega o resultado das medições (originais de levantamento cadastral de campo) para a validação do levantamento pela equipe técnica do CTM. Uma vez que o levantamento é validado, ele passa a compor a carta cadastral. Dessa forma, cada levantamento, na medida em que for sendo executado e validado, vai servindo para compor a carta cadastral até que a totalidade do município seja contemplada. No que se refere à manutenção e a atualização da carta cadastral, o procedimento é descrito no capítulo 6.

A **Figura 75**, **Figura 76** e **Figura 77**, ilustram a dinâmica de construção e de evolução da carta cadastral ao longo do tempo.

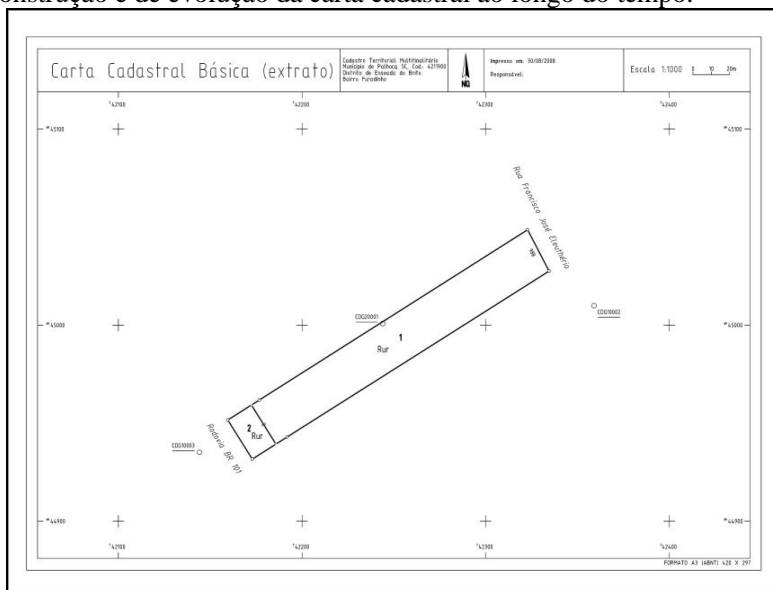


Figura 75: extrato da carta cadastral representando as primeiras 2 (duas) parcelas territoriais oriundas do primeiro levantamento cadastral de campo validado.

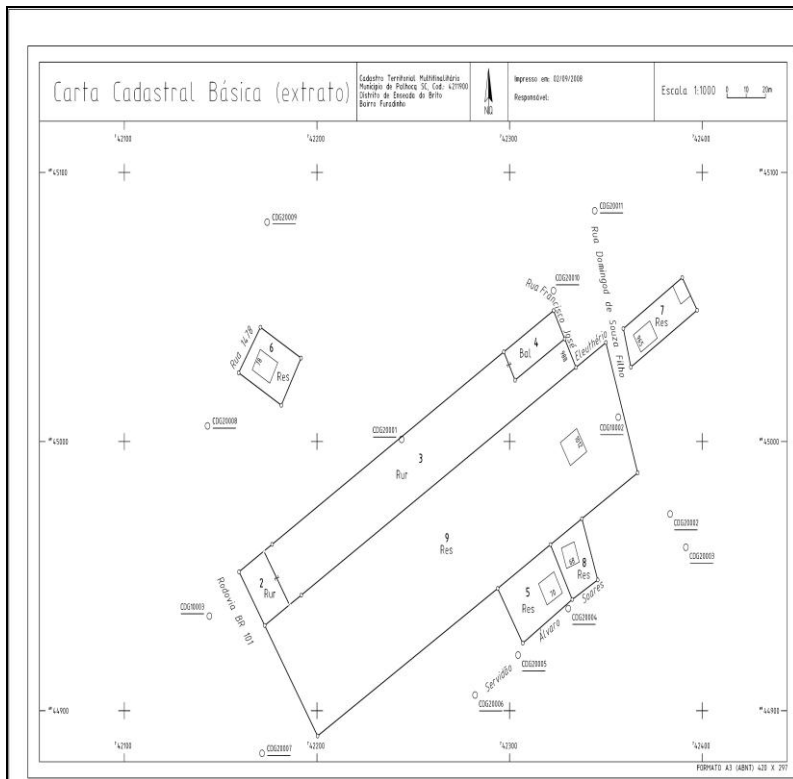


Figura 76: o mesmo extrato da carta cadastral mostrado na Figura 75, em época posterior, com a representação de 8 (oito) parcelas territoriais, totalmente consistentes entre elas.

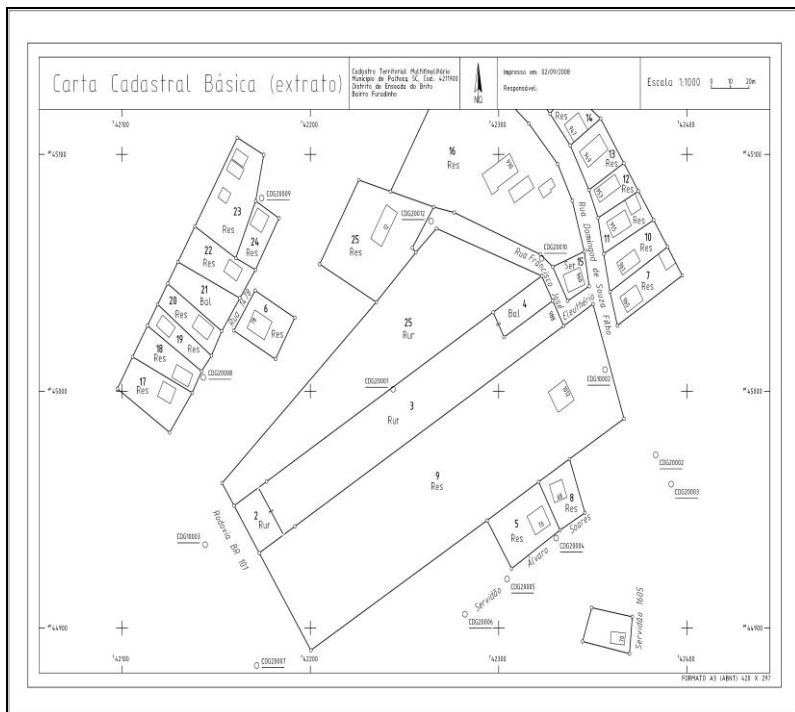


Figura 77: extrato da carta cadastral, em época ainda posterior à época da Figura 76, já com grande parte de sua superfície representada por parcelas territoriais, totalmente consistentes entre elas.

Aplicado esse procedimento, a carta cadastral pode ser constantemente ampliada e mantida atualizada até que a totalidade do território do município esteja contemplado, embora não haja a necessidade que os levantamentos sejam contíguos. A exigência para que os levantamentos sejam realizados pode ser feita em legislação específica onde são estabelecidos os critérios em que o proprietário, as concessionárias de serviços e o poder público, por exemplo, são obrigados a realizar ou atualizar os dados cadastrais das suas parcelas. Como sugestões, são apresentadas algumas situações que poderiam ser condição para efetuar o levantamento cadastral de campo:

- quando da emissão das guias do Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis nas alienações por parte da municipalidade;

- na aprovação de projetos de edificações e de parcelamentos do solo (loteamentos, desmembramentos, unificações);
- na anuência (por parte da municipalidade) nos casos de retificação dos limites de áreas particulares, provocada por parte do interessado que é o proprietário;
- na retificação dos limites de áreas públicas, quando existe a necessidade por parte da administração pública (atividade exercida pela própria municipalidade);
- na regularização fundiária de interesse social em Zonas Especiais de Interesse Social, a cargo da administração pública (atividade exercida pela própria municipalidade);
- na criação de logradouros por parte do poder legislativo municipal;
- na definição de alinhamentos prediais (atividade exercida pela própria municipalidade);
- na anuência (por parte da municipalidade) em ações de usucapião;
- nas averbações e registros para alienações bancárias (hipotecas);
- nas averbações e registros para definição de áreas de proteção permanente;
- nas sucessões por formal de áreas partilha.

Ficam assim atendidos, de uma forma geral, todos os atos que modificam ou possam modificar os limites legais das parcelas do município. A municipalidade tem obrigação constitucional de promover o adequado ordenamento territorial, mediante o planejamento e o controle do uso, parcelamento e da ocupação do solo.

Dessa forma, a carta cadastral é realizada ao longo do tempo. Na medida em que os levantamentos vão sendo realizados, a carta cadastral é construída e atualizada, sendo um processo contínuo, de forma a representar sempre o estado atual das parcelas territoriais, ou seja, ela é atualizada ao dia. Vale lembrar que a carta cadastral na sua essência é uma carta muito simples, e que, portanto, os elementos que a compõem devem ser os mais básicos possíveis, conforme definido pela Portaria 511 (2009).

O fluxo empregado para a confecção da carta cadastral é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

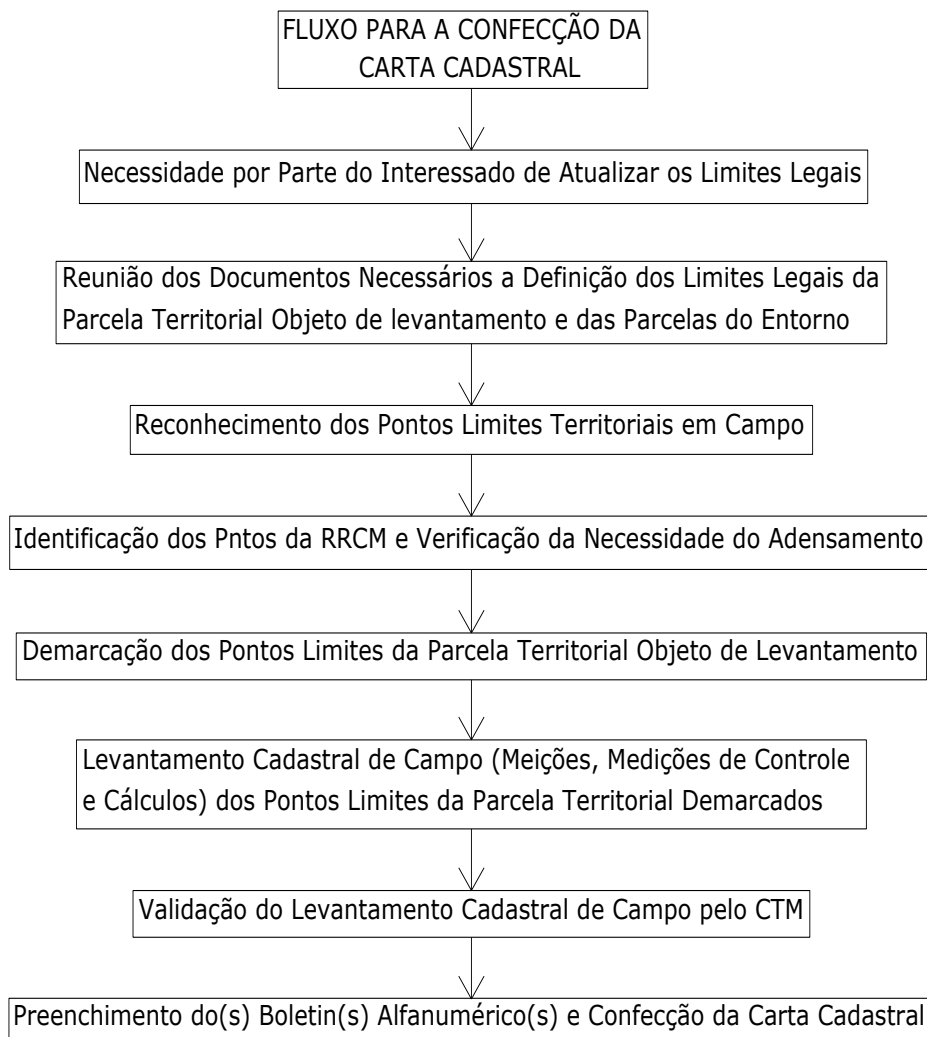


Figura 78: fluxo para a confecção da carta cadastral.

Procedimento Para a Atualização Continuada da Carta Cadastral.


6 PROCEDIMENTO PARA A ATUALIZAÇÃO CONTINUADA DA CARTA CADASTRAL.

Neste capítulo, será demonstrada a forma como os dados cadastrais e, por consequência, também a cartografia podem ser mantidos constantemente atualizados. Essa demonstração será viabilizada através do exemplo de um processo de desmembramento.


Como já foi citado no item 3.2.1, houve a intenção por parte do proprietário de desmembrar uma área de 360,00m² do seu imóvel de matrícula n° 47.610, imóvel este levantado e cartografado nas etapas anteriores.

Este processo tem início em uma consulta de viabilidade para desmembramento junto à Diretoria de Infraestrutura e Urbanismo da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente da PMP (Prefeitura Municipal de Palhoça/SC). Essa consulta de viabilidade junto à Prefeitura é condição para a instrução do processo de desmembramento. A **Figura 79** apresenta a consulta de viabilidade feita.

A **Figura 80** apresenta em destaque, em cor vermelha, o resultado da consulta de viabilidade feita, fornecido em data posterior, indicando que a testada mínima permitida deverá medir 12,00m e que a superfície mínima a desmembrar é de 360,00m². Para dar sequência ao andamento do processo na prefeitura basta elaborar o projeto de desmembramento que se resume em uma planta que pode ser feita em gabinete, muitas vezes utilizando-se dos dados geométricos contidos no título de propriedade, e um memorial descritivo descrevendo o polígono da área a desmembrar e da área remanescente, e que uma vez aprovado pelo setor encarregado, acaba ficando uma cópia nos arquivos da prefeitura e outra segue para os arquivos do ofício de RI da circunscrição à qual pertence o imóvel. E dessa forma, quando se pensa em atualizar uma base cartográfica com tais dados é importante novamente lembrar que esses são dados de projeto e as unidades são imóveis (lotes) e não parcelas territoriais. Este procedimento para desmembramento de área urbana é ainda nos dias de hoje, utilizado em todas as prefeituras do país (RAMBO, 2005). Para o caso de novos loteamentos, o procedimento é idêntico ao do desmembramento.



Estado de Santa Catarina
 Prefeitura Municipal de Palhoça
 Secretaria de Infra-Estrutura e Meio Ambiente
 Diretoria de Infra-Estrutura e Urbanismo



Consulta de Viabilidade N. DO PROCESSO **8733-09**

DADOS DO REQUERENTE

Nome: *Osdaildo F. Eleutério*

Rua/Av: *Domingos de Souza Filho* n.º *1645*

Complemento: Fone: *(48) 3286-5911* CEP: *88.138-100*

Bairro: *Furadinho*

REQUERIMENTO

(x) Viabilidade para construção/acréscimo/reforma/desmembramento

() Viabilidade para instalação/funcionamento


<input type="checkbox"/> () Residência	<input type="checkbox"/> () Indústria	<input type="checkbox"/> () Loteamento
<input type="checkbox"/> () Edifício Residencial	<input type="checkbox"/> () Oficina	<input checked="" type="checkbox"/> (x) Desmembramento
<input type="checkbox"/> () Edifício Resid. Comercial	<input type="checkbox"/> () Depósito	<input type="checkbox"/> () Reforma
<input type="checkbox"/> () Edifício Comercial	<input type="checkbox"/> () Garagem p/ veículo	<input type="checkbox"/> () Acréscimo
<input type="checkbox"/> () Comércio	<input type="checkbox"/> () Garagem p/ mais de um veículo	<input type="checkbox"/> () Exploração de jazida
<input type="checkbox"/> ()	Assinalando no máximo 03 itens	

Finalidade da Edificação:


CROQUI DE SITUAÇÃO

Nome do loteamento	Numero da Quadra	Numero da Lote	Numero da inscrição Inscrição (IPTU)
			Of. 05. 204. 0407. 001

Deve conter A) Situação do terreno dentro da quadra. B) Nome (numero) de rua em frente. C) distância ate a transversal mais proxima com nome. D) Indicação da posição do aorte com uma flecha. E) Todas as dimensões. F) Escala que convier. G) Desenhe a taxa.



Situação atual



Situação após desmembramento

Áreas:
 A - 360,00m²
 B - 4177,80m²

Data: *19/06/2009* Ass. Do requerente: *Osdaildo F. Eleutério*

DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA

Figura 79: consulta de viabilidade feita junto à prefeitura de Palhoça/SC para fins de desmembramento do imóvel de matrícula 47.610. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2009).


VIABILIDADE			
PLANO DIRETOR LEI Nº 15/93 – 18/93 – 18/93			
ZONEAMENTO	ATR-2		
ÁREA MÍNIMA (LOTE)	360,00 m ²		
TESTADA MÍNIMA	12,00 m		
GABARITO MÁXIMO	x-x-x		
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	x-x-x		
TAXA DE OCUPAÇÃO	x-x-x		
<p>ADEQUAÇÃO AO USO E ATIVIDADE À ÁREA: Turística Residencial.</p> <p>O parcelamento de solo é viável conforme quadro acima. Lotes de esquinas com o mínimo de 25% maior em área e testadas. A Certidão de Registro deverá ser atualizada em no máximo seis meses. Respeitar as faixas de APP (área de preservação permanente) dos rios, lagos, córregos, lagoas, área de marinha, e demais cursos de água, quando houver, conforme legislação ambiental vigente.</p> <p>Todos os lotes resultantes do parcelamento de solo devem confrontar com Via Pública.</p>			
<p>AFASTAMENTO DO EIXO DA VIA: x-x-x-x-x-x-</p> <p>RECUE FRONTAL: x-x-x-x-x-x-</p> <p>AFASTAMENTO LATERAL E DE FUNDOS: x-x-x-x-x-x-x-</p> <p>PADRÕES DE ESTACIONAMENTO: x-x-x-x-x-x-x-</p>			
<p>OBS: Art. 8º da Lei de Parcelamento do Solo Nº 18/93: "Nos parcelamentos de terrenos situados na orla marítima e nas margens de rios e lagos de domínio marítimo, não será permitida a constituição de lotes numa faixa de 33 metros (faixa sanitária), medidos horizontalmente da posição do proemir para a aparte de terra"</p>			
ATENÇÃO			
<p>A viabilidade é um documento em que o poder público define as exigências legais para as atividades e usos do solo no município. As viabilidades não geram direito, sendo utilizadas para esclarecimentos no desenvolvimento de projetos, tendo validade por 06 (seis) meses.</p>			
DATA	ANALISTA	DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO
	PROCOLEO 8733/09	26/06/2009	 VITORIO DEPREY Engenheiro Civil - 102525 e Prefeitura Municipal de Palhoça

Figura 80: resultado da consulta de viabilidade. (Fonte: Prefeitura Municipal de Palhoça, 2009).

O que se pretende, neste capítulo, é demonstrar a possibilidade de se proceder o parcelamento em atendimento à Portaria 511 (2009). Para isso, após a aprovação do projeto de desmembramento pelo setor competente da prefeitura e antes de seguir ao ofício de RI, uma condição é que os trabalhos subsequentes sejam conduzidos pelo CTM.

Para o caso específico do exemplo que vem sendo demonstrado neste trabalho, devemos ter em mente que os dados já levantados

encontram-se nos arquivos do CTM do município de Palhoça/SC. Estes dados são os relativos aos pontos de referência de medição, aos originais do levantamento cadastral de campo, aos dados numéricos de medição e demarcação, aos relatórios de cálculos e controles, registros contendo uma lista de coordenadas de todos os pontos, boletins com dados alfanuméricos relacionados às parcelas territoriais e a representação gráfica das parcelas territoriais em forma de uma carta cadastral em ambiente digital, com a possibilidade de sua impressão gráfica em forma de extratos.

Uma das tarefas importantes do gerenciamento cadastral é a documentação da variação dos limites de propriedades e, também, das edificações e mudanças das edificações. Para cada processo de atualização, são necessárias cópias das medições anteriormente feitas na mesma parcela. Assim, o procedimento seguinte é a reunião de todos os dados de arquivo, em forma de cópias, necessários à condução dos trabalhos de campo do desmembramento, quais sejam: o cálculo dos novos pontos; as demarcações físicas destes pontos; um croqui de demarcação, que vai representar a situação atual para a garantia da manutenção atualizada do cadastro, como também para a documentação histórica do parcelamento; o registro das medições de demarcação com os controles; declaração de limites daqueles confrontantes envolvidos na demarcação de um mesmo ponto novo; e um boletim com os dados literais alfanuméricos; relacionados às novas parcelas territoriais. Lembrando que o CTM; para os municípios brasileiros; deve definir um modelo de declaração de reconhecimento de limites, como já foi comentado no item 5.5.

Uma vez que o projeto de desmembramento já está aprovado, pode-se calcular as coordenadas para os novos pontos a demarcar em campo. Nesse mesmo tempo, um pré-croqui da nova situação pode ser elaborado. Para isso, se pode utilizar de uma cópia de parte da carta cadastral da área que envolve as parcelas territoriais, cópia esta somente com as informações necessárias ao croqui. A **Figura 81** mostra as coordenadas calculadas para os novos pontos CDG40008, CDG40009 e CDG40010 (pontos de projeto), a serem demarcados em campo.


CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC		
COORDENADAS CALCULADAS DE NOVOS PONTOS		
BAIRRO FURADINHO		
DATA: 30/07/2009		
PONTOS:	COORDENADAS:	
	E (m)	N (m)
CDG40008	731797,055	6932533,317
CDG40009	731802,863	6932522,816
CDG40010	731828,664	6932538,150
RESP. TÉCNICO: 		

Figura 81: coordenadas calculadas para os pontos CDG40008, CDG40009 e CDG40010 a serem demarcados.

A **Figura 82** mostra o croqui de demarcação e medição para a atualização e manutenção cadastral, onde é possível observar a situação nova em cor vermelha. Em função do desmembramento, a parcela “1” é extinta e dá origem a duas novas parcelas territoriais, “3” e “4”. São mostradas, também, as medições de controle dos pontos já existentes, como também as demarcações e controles dos novos pontos, CDG40008, CDG40009 e CDG40010.

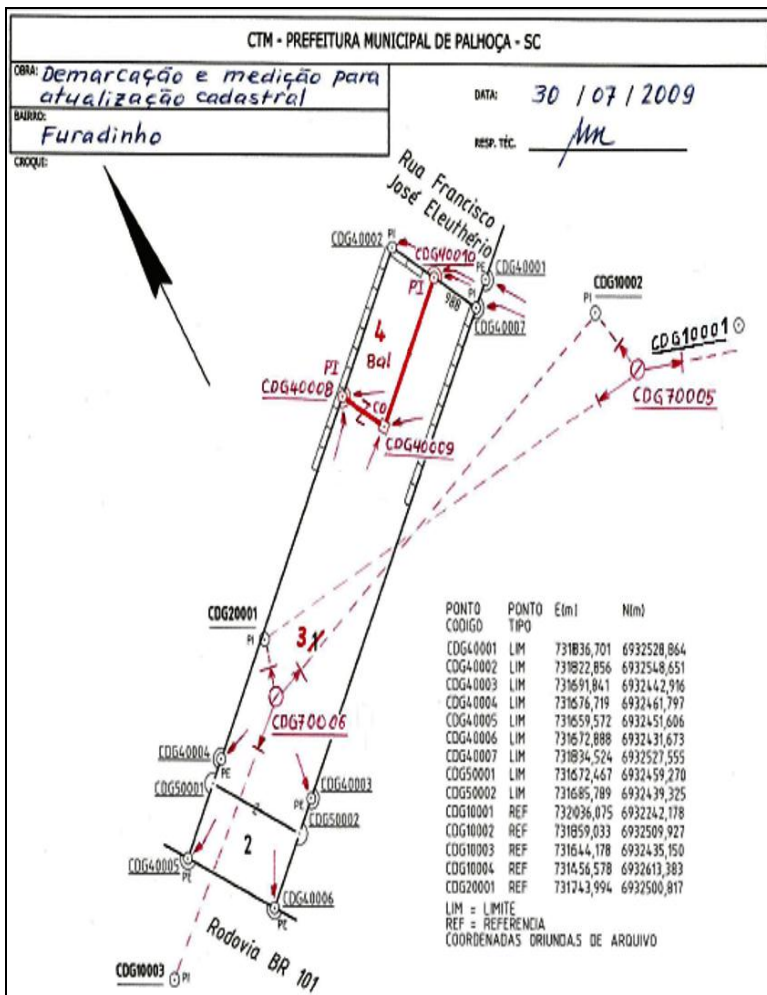


Figura 82: croqui de demarcação e medição para a atualização e manutenção cadastral.

Na sequência, são mostrados, na **Figura 83**, o relatório da medição de demarcação e de controle do ponto CDG40010, as medições de demarcação dos pontos CDG40008 e CDG40009, como também as medições de controle dos pontos CDG40002, CDG40007 e CDG40001, feitas a partir do ponto de estacionamento livre CDG70005, como demonstrado no croqui da **Figura 82**.


CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC	
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT	
BAIRRO FURADINHO	
DATA: 30/07/2009	
INSTRUMENTO: TOPCON GTS235w - Série nº 271474	
DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'05"	
DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x d)	
CÁLCULO DO PONTO CDG70005:	
COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	
	E(m) N(m)
CDG10001	732036,075 6932242,178
CDG20001	731743,994 6932500,817
CDG10002	731859,033 6932509,927
MEDIÇÕES:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m)
CDG10001	0'00'00" 307,731
CDG20001	125'58'59" 119,302
CDG10002	196'01'44" 13,648
COORDENADAS CALCULADAS:	
CDG70003	731863,283m 6932496,969m
DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,018m	
DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0'00'12"	
FATOR DE ESCALA: 1,00040507	
RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:	
	de(m) dn(m)
CDG10001	0,005 0,003
CDG20001	0,000 0,016
CDG10002	-0,005 -0,018
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40001:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40001 (C)	174'20'16" 41,488 731836,712 6932528,854
CDG40001 DOS ARQUIVOS DO CTM 731836,701 6932528,864	
DIFERENÇAS: de= 0,011m dn=-0,010m	
TOLERÂNCIA: +/-0,090m	
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40002:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40002 (C)	176'05'30" 65,585 731822,842 6932548,635
CDG40002 DOS ARQUIVOS DO CTM 731822,856 6932548,651	
DIFERENÇAS: de= 0,014m dn= 0,016m	
TOLERÂNCIA: +/-0,090m	
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40007:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40007 (C)	170'57'22" 41,986 731834,537 6932527,594
CDG40007 DOS ARQUIVOS DO CTM 731834,524 6932527,555	
DIFERENÇAS: de=-0,013m dn=-0,039m	
TOLERÂNCIA: +/-0,090m	
Pg. 1 de 2	
Cont. Pg. 2 de 2	
LOCAÇÃO (L) E CONTROLE (C) DO PONTO CDG40010:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40010 (L)	174'05'28" 53,777 731828,664 6932538,150
CDG40010 (C)	174'04'51" 53,775 731828,658 6932538,142
DIFERENÇAS: de= 0,006m dn= 0,008m	
TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m	
(erro propagado de 70005= +/- 3mm)	
LOCAÇÃO (L) DO PONTO CDG40009:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40009 (L)	147'18'14" 65,690 731802,863 6932522,816
(erro propagado de 70005= +/- 3mm)	
LOCAÇÃO (L) DO PONTO CDG40008:	
	ÂNGULO DISTÂNCIA Hz(m) E(m) N(m)
CDG40008 (L)	152'54'09" 75,516 731797,055 6932533,317
(erro propagado de 70005= +/- 3mm)	
RESP. TÉCNICO: 	

Figura 83: relatório das medições de demarcação dos novos pontos CDG40008, CDG40009 e CDG40010, e medições de controle dos pontos CDG40002, CDG40010, CDG40007 e CDG40001, a partir do ponto de estacionamento livre CDG70005.

Da mesma forma, a **Figura 84** mostra o relatório das medições de controle dos pontos CDG40003, CDG40006, CDG40005, CDG40004, CDG40008 e CDG40009, feitas a partir do ponto de estacionamento livre CDG70006, conforme demonstrado no croqui da **Figura 82**.


CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC			
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT			
BAIRO FURADINHO			
DATA: 30/07/2009			
INSTRUMENTO: TOPCON GTS235W - série nº 271474			
DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0°00'05"			
DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- (2mm + 2ppm x D)			
CÁLCULO DO PONTO CDG70006:			
COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA:			
	E(m)	N(m)	
CDG10002	731859,033	6932509,927	
CDG10003	731644,178	6932435,150	
CDG20001	731743,994	6932500,817	
MEDIÇÕES:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG10002	0°00'00"	117,873	
CDG10003	160°00'53"	113,098	
CDG20001	286°34'55"	10,238	
COORDENADAS CALCULADAS:			
CDG70006	731742,725m	6932490,660m	
DESVIO PADRÃO LINEAR: +/- 0,009m			
DESVIO PADRÃO ANGULAR: +/- 0°00'12"			
FATOR DE ESCALA: 1,00011763			
RESÍDUOS AOS PONTOS DE REFERÊNCIA:			
	dE(m)	dN(m)	
CDG10002	0,006	0,000	
CDG10003	0,005	0,002	
CDG20001	-0,010	-0,002	
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40003:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40003 (C)	146°14'59"	69,794	
CDG40003	DOS ARQUIVOS DO CTM		
	E(m)	N(m)	
	731691,806	6932442,934	
	731691,841	6932442,916	
	dE= 0,035m	dN=-0,018m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA: +/-0,090m			
(erro propagado de 70006= +/- 3mm)			
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40006:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40006 (C)	149°13'13"	91,338	
CDG40006	DOS ARQUIVOS DO CTM		
	E(m)	N(m)	
	731672,939	6932431,715	
	731672,888	6932431,673	
	dE=-0,051m	dN=-0,042m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA: +/-0,090m			
(erro propagado de 70006= +/- 4mm)			
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40005:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40005 (C)	164°15'29"	91,889	
CDG40005	DOS ARQUIVOS DO CTM		
	E(m)	N(m)	
	731659,537	6932451,646	
	731659,572	6932451,606	
	dE= 0,035m	dN=-0,040m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA: +/-0,090m			
(erro propagado de 70006= +/- 4mm)			
CONTROLE (C) DO PONTO CDG40004:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40004 (C)	165°47'03"	72,065	
CDG40004	DOS ARQUIVOS DO CTM		
	E(m)	N(m)	
	731676,691	6932461,780	
	731676,719	6932461,791	
	dE= 0,028m	dN= 0,011m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA: +/-0,090m			
(erro propagado de 70006= +/- 3mm)			
CONTROLE (C) DA LOCAÇÃO DO PONTO CDG40008:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40008 (C)	331°17'33"	69,078	
CDG40008 (L)	LOCADO DE CDG70005		
	E(m)	N(m)	
	731797,081	6932533,302	
	731797,055	6932533,317	
	dE=-0,026m	dN= 0,015m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m			
(erro propagado de 70006= +/- 3mm)			
CONTROLE (C) DA LOCAÇÃO DO PONTO CDG40009:			
	ÂNGULO	DISTÂNCIA Hz(m)	
CDG40009 (C)	342°16'10"	68,215	
CDG40009 (L)	LOCADO DE CDG70005		
	E(m)	N(m)	
	731802,886	6932522,833	
	731802,863	6932522,816	
	dE=-0,023m	dN=-0,017m	
DIFERENÇAS:			
TOLERÂNCIA ADOTADA: +/-0,030m			
(erro propagado de 70006= +/- 3mm)			
RESP. TÉCNICO: 			

Figura 84: relatório das medições de controle dos pontos CDG40003, CDG40006, CDG40005, CDG40004, CDG40008 e CDG40009, a partir do ponto de estacionamento livre CDG70006.

Com base nas coordenadas dos pontos limites legais das parcelas territoriais 3 (três) e 4 (quatro), calculou-se a superfície (área) de cada uma. A **Figura 85** mostra, para cada parcela, a lista de coordenadas e a superfície calculada.



CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC			CTM - MUNICÍPIO DE PALHOÇA - SC		
ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT			ESTACIONAMENTO LIVRE COM TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT		
BAIRRO FURADINHO DATA: 30/07/2009			BAIRRO FURADINHO DATA: 30/07/2009		
CÁLCULO DA SUPERFÍCIE DA PARCELA 3:			CÁLCULO DA SUPERFÍCIE DA PARCELA 4:		
COORDENADAS DOS PONTOS LIMITES LEGAIS:			COORDENADAS DOS PONTOS LIMITES LEGAIS:		
PONTOS	E(m)	N(m)	PONTOS	E(m)	N(m)
CDG40007 PI	731834,524	6932527,555	CDG40002 PI	731822,856	6932548,651
CDG40003 PE	731691,841	6932442,916	CDG40008 PI	731797,055	6932533,317
CDG50002	731685,789	6932439,325	CDG40009 CO	731802,863	6932522,816
CDG50001	731672,467	6932459,270	CDG40010 PI	731828,664	6932538,150
CDG40004 PE	731676,719	6932461,797			
CDG40008 PI	731797,055	6932533,317			
CDG40009 CO	731802,863	6932522,816			
CDG40010 PI	731828,664	6932538,150			
SUPERFÍCIE: 3818,64m ²			SUPERFÍCIE: 360,00m ²		
RESP. TÉCNICO: 			RESP. TÉCNICO: 		

Figura 85: lista de coordenadas e cálculo das superfícies (áreas) das parcelas territoriais “3” e “4”, respectivamente.

Uma vez que os dados de campo do trabalho de desmembramento (que irão servir para a atualização e para a manutenção e história do cadastro) são validados pela fiscalização do CTM, eles devem ser usados para a atualização da carta cadastral, bem como para compor e atualizar a base de dados alfanumérica descritiva do cadastro. Na sequência, esses dados ficam arquivados com controle próprio no CTM. A **Figura 86** apresenta o boletim com os dados alfanuméricos da parcela 1 (um), onde ela aparece desativada pelo fato desta ter sido desmembrada dando origem às parcelas territoriais 3 (três) e 4 (quatro).

PARCELA:	424211900-1
DATA:	30.08.2008
PROPRIETÁRIO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
POSSEIRO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
ÁREA SUPERFICIAL:	4.178,64m ²
ORIGEM DA PARCELA:	10.07.2008
PARCELAS ANTERIORES:	NAO HÁ
COORDENADAS:	E=731753,3m N=6932492,3m
USO:	RUR: 4.178,64m ²
LEIS VINCULADAS:	LEI MUNICIPAL Nº 18/93 QUE DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO DO MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SC,E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.
MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	Nº 47.610, Fls. 100, Ano 2009, OFÍCIO DA COMARCA DE PALHOÇA, SC.
EDIFICAÇÕES:	NÃO HÁ.
ENDEREÇO DA PARCELA:	RUA FRANCISCO JOSÉ ELEUTHÉRIO, Nº 988, CEP 88.138-100, PALHOÇA, SC.
OBSERVAÇÃO:	ESTA PARCELA FOI DESATIVADA DANDO ORIGEM ÀS PARCELAS 424211900-3 E 424211900-4 EM 02/09/2009.

Figura 86: a parcela 1 (um) aparece desativada pelo fato desta ter sido desmembrada, dando origem às parcelas territoriais 3 (três) e 4 (quatro).

A **Figura 87** e a **Figura 88** apresentam os boletins com os dados alfanuméricos das novas parcelas territoriais 3 (três) e 4 (quatro) respectivamente.

PARCELA:	424211900-3
DATA:	02.09.2009
PROPRIETÁRIO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
POSSEIRO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
ÁREA SUPERFICIAL:	3.818,64m ²
ORIGEM DA PARCELA:	30.07.2009
PARCELAS ANTERIORES:	424211900-1
COORDENADAS:	E=731753,3m N=6932492,3m
USO:	RUR: 3.818,64m ²
LEIS VINCULADAS:	LEI MUNICIPAL Nº 18/93 QUE DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO DO MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SC,E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.
MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	Nº 47.610, Fls. 100, Ano 2009, OFÍCIO DA COMARCA DE PALHOÇA, SC.
EDIFICAÇÕES:	NÃO HÁ.
ENDEREÇO DA PARCELA:	RUA FRANCISCO JOSÉ ELEUTHÉRIO, Nº 988, CEP 88.138-100, PALHOÇA, SC.
OBSERVAÇÃO:	

Figura 87: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 3 (três).

PARCELA:	424211900-4
DATA:	02.09.2009
PROPRIETÁRIO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
POSSEIRO:	OSDAILDO FRANCISCO ELEUTÉRIO
ÁREA SUPERFICIAL:	360,00m ²
ORIGEM DA PARCELA:	30.07.2009
PARCELAS ANTERIORES:	424211900-1
COORDENADAS:	E=731811,7m N=6932534,5m
USO:	BALDIO 360,00m ²
LEIS VINCULADAS:	LEI MUNICIPAL Nº 18/93 QUE DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO DO MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SC, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.
MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	Nº 47.610, Fls. 100, Ano 2009, OFÍCIO DA COMARCA DE PALHOÇA, SC.
EDIFICAÇÕES:	NÃO HÁ.
ENDEREÇO DA PARCELA:	RUA FRANCISCO JOSÉ ELEUTÉRIO, Nº 988, CEP 88.138-100, PALHOÇA, SC.
OBSERVAÇÃO:	

Figura 88: boletim com os dados alfanuméricos da parcela 4 (quatro).

A **Figura 89** mostra a carta cadastral, em ambiente digital, já atualizada com as informações novas.

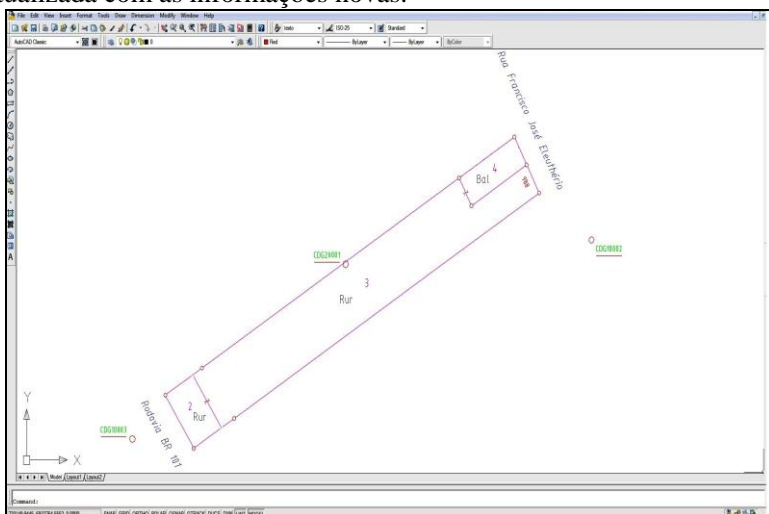


Figura 89: carta cadastral em ambiente digital atualizada com as últimas informações.

A **Figura 90** mostra o extrato impresso da carta cadastral, atualizada com as últimas informações, escala original 1:1.000 e formato pdf.

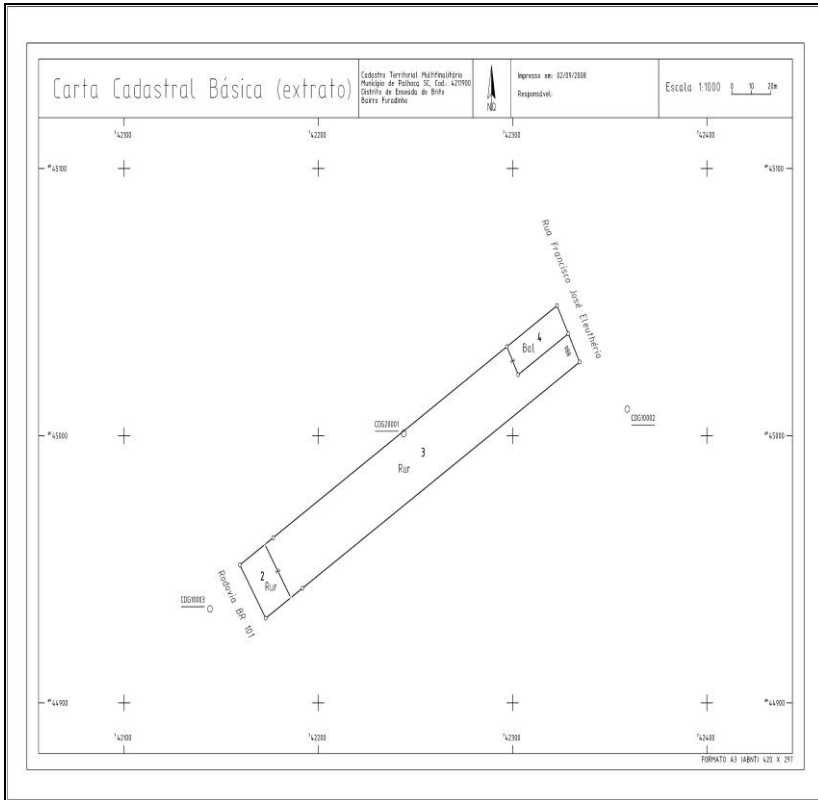


Figura 90: extrato impresso da carta cadastral, atualizada com as últimas informações.

O fluxo empregado para a atualização continuada da carta cadastral é apresentado na **Figura 91**

Figura 91: fluxo para a atualização continuada da carta cadastral.

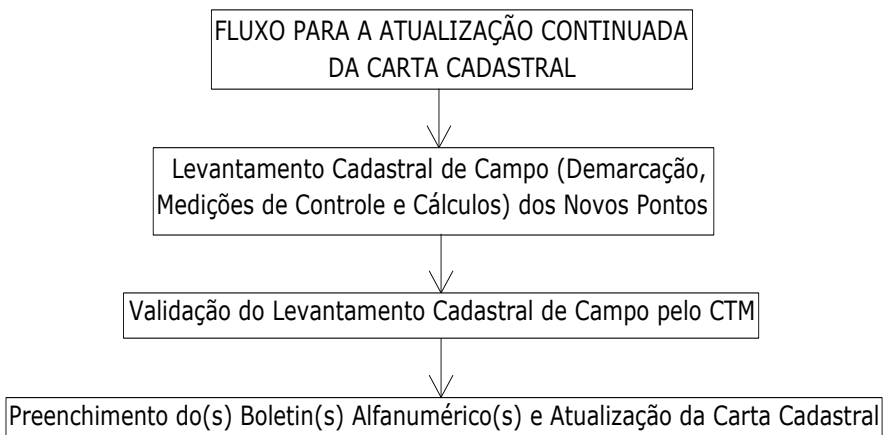


Figura 91: fluxo para a atualização continuada da carta cadastral.

7. PROPOSTA DE EMENTA PARA O ENSINO DA CARTOGRAFIA CADASTRAL.

Para a PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), disponível em <http://www.pucrs.br/gpt/ementa.php>, ementa é o documento que tem por objetivo subsidiar a prática pedagógica dos docentes envolvidos diretamente nas ações formativas dos profissionais. Possui uma descrição discursiva que resume o conteúdo conceitual ou conceitual/procedimental de uma disciplina.

Este capítulo tem como objetivo elaborar uma proposta de ementa para o ensino de uma cartografia cadastral que atenda às necessidades do sistema básico do CTM, nos cursos de graduação de Engenharia Cartográfica e de Engenharia de Agrimensura do país.

Para Oliveira (1993), publicado no Dicionário Cartográfico editado pelo IBGE, Cartografia é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, bem como a sua utilização.

Nesse sentido são relacionados a seguir os temas relevantes a compor a ementa para o ensino da cartografia cadastral proposta, que devem ser pensados no atendimento aos propósitos da FIG, bem como no atendimento dos propósitos constantes da Portaria 511(2009) do Ministério das Cidades. Os pré-requisitos e a carga horária necessária devem ser definidos por cada instituição de ensino superior, uma vez que os temas propostos podem fazer parte de outras disciplinas de cada curso, como por exemplo, as relacionadas à Topografia, Geodésia e Cartografia.

I. **Conceitos básicos:**

Cadastro - aspectos históricos, os princípios do cadastro napoleônico e a influência destes no conceito atual da FIG, no conceito adotado por países com forte tradição em cadastro territorial, bem como no conceito adotado pela Portaria 511 (2009) do Ministério das Cidades. O sistema básico comum do CTM e a sua função.

parcela territorial - conceito, objetivo, características.

carta cadastral - conceito, objetivo, características, conteúdo, finalidade, processo de confecção e de manutenção da carta.

carta temática para o CTM - conceito, objetivo, características, conteúdo e temas a representar, processo de confecção e de manutenção da carta.

carta topográfica - conceito, objetivo, características, conteúdo, processo de confecção e de manutenção da carta.

sistemas geodésicos de referência - o SGB como referência para as atividades de levantamento cadastral de campo e para as cartas que compõem o CTM.

sistema de projeção cartográfica - os sistemas de projeção cartográficos LTM, RTM e UTM e as suas particularidades, considerando a maior escala utilizada pelo CTM, a forma do território a representar e as deformações lineares próprias de cada projeção, somadas ao relevo onde se aplica, quando das reduções das distâncias.

- II. **Redes de referência:** conceito, ordens de precisão, planejamento, densidade necessária, materialização e demarcação dos pontos, medição e documentação.
- III. **Numeração de identificação das parcelas territoriais e de pontos:** conceito, numeração por derivação e numeração livre.
- IV. **Numeração de identificação de pontos:** conceito, características do sistema utilizado pelo INCRA e o modelo para o CTM.
- V. **Métodos de levantamento cadastral de campo e as suas formas de registro:** alinhamento, ortogonal, polar e GNSS.
- VI. **Originais de levantamento cadastral de campo:** conceito, objetivo, características, conteúdo, processo de confecção, arquivamento, a importância dos originais de levantamento cadastral de campo para o CTM, sinais convencionados para a confecção dos croquis, atualização e manutenção dos originais, seu uso na dinâmica do acompanhamento histórico das transformações dos limites das parcelas territoriais e o seu status de documento como comprovante legal das medições e demarcações.
- VII. **Dados literais alfanuméricos:** conceito, objetivo, características, conteúdo, finalidade, arquivamento, manutenção e a importância destes para o RI e na dinâmica

do acompanhamento histórico das transformações cadastrais.

- VIII. **Cartografia cadastral:** confecção da carta cadastral, características, sinais convencionados, atualização e manutenção, a carta cadastral como base geométrica e legal para a representação dos cadastros temáticos do CTM que dependem de medição, caso da infraestrutura, topografia, entre outros.
- IX. **Extrato da carta cadastral:** conceito, características, utilização, conteúdo.
- X. **Sistemas de Informações Territoriais:** conceito, características, componentes, sua tarefa no gerenciamento das parcelas e das propriedades territoriais, características do módulo de gerenciamento integrado e automático entre o CTM e o RI, características do módulo de gerenciamento dos croquis de levantamento cadastral de campo, características do módulo de gerenciamento da RRCM, características do módulo de gerenciamento dos boletins de dados alfanuméricos, características do módulo de emissão de comprovante do levantamento cadastral de campo com todos os dados cadastrais antes e depois da modificação dos limites territoriais, características do módulo de emissão dos boletins de atualização cadastral com dados específicos para o RI e para o gerenciamento da história das parcelas e o gerenciamento da carta cadastral.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.2 CONCLUSÕES

A hipótese foi comprovada ao longo de todo o trabalho, uma vez que, em nenhum momento, foi encontrado nas instituições brasileiras pesquisadas um modelo de cartografia cadastral com atendimento às necessidades do sistema básico do CTM, nos moldes propostos pela Portaria 511 (2009).

Em relação ao objetivo geral, a cartografia cadastral encontrada nas instituições de ensino e pesquisa na área das ciências geodésicas e cartográficas é uma cartografia de feições, pensada em uma escala pré-definida, escala grande, normalmente obtida por fotogrametria ou por topografia convencional. Tem como objetivo principal a cobrança de tributos, em alguns casos é utilizada como carta básica da cidade.

Com os procedimentos utilizados no capítulo 5 (cinco), ficou demonstrado através da aplicação de sinais convencionados para a representação das parcelas territoriais, com seus identificadores numéricos, com as linhas limites legais que as delimitam e pontos que materializam os vértices, dos topônimos de arruamentos, do uso atual do solo e dos pontos de referência de medição, que é possível a utilização do modelo demonstrado para a confecção da carta cadastral, sob a ótica de conceitos modernos e internacionalmente consagrados de cartografia cadastral.

A carta cadastral deve ser mantida atualizada ao dia. No capítulo 6 (seis) foi demonstrado um modelo para essa atualização.

No capítulo 7 (sete), foi apresentada uma proposta de ementário da disciplina de cartografia cadastral, baseada em toda a pesquisa desenvolvida nesta tese.

Levantamentos para fins de agrimensura (legais) são realizados diariamente, porém não existe procedimento padrão que possa gerar uma cartografia sistemática consistente. A alegação de que um cadastro tem custo elevado dá-se pelo entendimento que ele deve ser feito de uma só vez, em uma extensa área e em curto período.

A criação de uma norma técnica municipal com a lógica demonstrada nos capítulos 5 e 6, somada à aprovação de uma legislação para o CTM, proporcionariam o estabelecimento do cadastro municipal com base na Portaria 511 (2009).

O fato de um município ter uma rede de referência implantada facilita o primeiro passo para a construção de uma carta cadastral, que é

a representação dos pontos da rede e permite que os profissionais habilitados possam produzir peças técnicas devidamente georreferenciadas e com precisão posicional compatível com o objetivo do CTM. A rede de referência deve ser a infraestrutura básica para todos os municípios.

A cartografia cadastral, nos moldes da aplicação prática é um processo lento e tem que ser continuado. Para que essa cartografia seja completada para toda a superfície territorial de um município, vai demandar muito tempo, pois a sua construção é gradual. No entanto, alguns elementos que a compõem devem ser utilizados como base geométrica para todos os levantamentos oficiais do município. É o caso, por exemplo, da RRCM.

Os municípios devem organizar um setor técnico para a implantação e manutenção do cadastro, que deve ser definido por lei municipal e que não seja susceptível às mudanças políticas administrativas.

No Brasil, o conceito prático de parcela ainda não está consolidado.

A implantação de uma cartografia cadastral que atenda às necessidades do sistema básico do CTM facilita o gerenciamento dos limites legais, bem como proporciona o intercâmbio com o RI.

8.3 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a inclusão do ementário da disciplina de cartografia cadastral nos cursos de Agrimensura e Cartografia.

A formação e requalificação de profissionais para atuarem no CTM.

Incentivo a pesquisas relacionadas à cartografia cadastral nos moldes da Portaria 511 (2009).

Necessita-se de uma definição objetiva de parcela, com vistas a uma efetiva aplicação prática.

Elaboração de uma norma técnica e aprovação de uma legislação para o CTM.

Que os municípios utilizem o georreferenciamento dos imóveis rurais para comporem suas cartografias.

Que a norma técnica do georreferenciamento de imóveis rurais adote os princípios estabelecidos pela Portaria 511 (2009).

Os estudos apresentados nesta tese servem de modelo para o começo do sistema básico do CTM e devem ser aplicados nas ações de

usucapião e regularização fundiária, nos usufrutos, nas retificações, nos desmembramentos, nos amembramentos, nos loteamentos, nas unificações, nas demarcações de alinhamentos prediais, em serviços de obras civis de prefeituras com interferência em limites legais, em ações reais dominiais previstas no Código do Processo Civil, em transações imobiliárias, compra e venda de imóveis, entre outras.

Que, após a instituição do CTM, os memoriais descritivos, que servem para fomentar as descrições das geometrias dos perímetros dos imóveis, localizações e superfícies nos títulos de propriedade no RI, deixem de existir, uma vez que é atribuição do CTM, segundo Kaufmann e Steudler (1998), responder à pergunta “onde e quanto”, ou seja, onde está o imóvel e quanto tem de dimensão e medidas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIXANDRINI JUNIOR, M. J. **Estimativa da altura da vegetação utilizando dados airborne laser scanner**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis: 2005.

AMORIM, A. **Inovação Tecnológica no Cadastro. Técnico Multifinalitário**. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Departamento de Cartografia, 2010. <200.132.36.199/3smgeo/videos/16/Amorin.pdf> Acesso em 08/01/2012.

AMTLICHE VERMESSUNG SCHWEIZ. **Legende für den Plan für das Grundbuch**. AV, 2007. Disponível em: < www.cadastre.ch >. Acesso em 08/01/2012.

ANTUNES, A. F. B. **Apostila do curso de especialização em geotecnologias – cadastro técnico rural e urbano**. Apostila do curso de especialização em geotecnologias. UFPR. Curitiba, 2004.

ANTUNES, C. **Levantamentos topográficos: apontamentos de topografia**. Universidade de Lisboa. Lisboa, 1995. Disponível em: < <http://br.monografias.com/trabalhos914/levantamentos-topograficos-apontamentos/levantamentos-topograficos-apontamentos.shtml> >. Acesso em 11/02/2012.

ANTUNES, T. G. Diagnóstico da situação física da rede de referência cadastral de Criciúma, SC. In: LADWIG, N. I; SCHWALM, H. **Espaço urbano sustentável: planejamento, gestão territorial, tecnologia e inovação**. Criciúma: Ed. Insular, 2012.

ARAÚJO, A. L. de. **Uma breve análise de editais de cartografia urbana no Brasil**. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLÓGICAS DA GEOINFORMAÇÃO. Anais. Recife, 06 a 09 de maio de 2012, p.001 – 005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10123: instrumento de medição e controle – trena de fita de aço**. NBR 10123. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133: execução do levantamento topográfico - procedimento.** NBR 13133. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14166: rede de referência cadastral municipal – procedimento.** NBR 14166. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14645-1: elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações. Parte 1: levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25 000 m², para fins de estudos, projetos e edificação – procedimento.** NBR 14645-1. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14645-2: elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações. Parte 2: levantamento planimétrico para registro público, para retificação de imóvel urbano – procedimento.** NBR 14645-2. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14645-3: elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações. Parte 3: locação topográfica e controle dimensional da obra – procedimento.** NBR 14645-3. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15777: Convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 - procedimento.** Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projeto de norma 02.133.17-012 convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 – procedimento.** Rio de Janeiro, 2009.

AUGUSTO, E. A. A. **Manual básico de retificação de registro e georreferenciamento: comentários, modelos e legislação.** IRIB. Conchas, 2011.

BENNING, W. **Integrale Kataster-GIS, eine Prototypentwicklung (KATGIS).** Ed. Geodätischen Institutes der RWTH Aachen. Aachen:

2000. Disponível em: < <http://www.gia.rwth-aachen.de/Forschung/Katgis/artikel1/> >. Acesso em 09/09/2011.

BENNING, W. KATGIS - um protótipo alemão de integração entre o cadastro de bens imobiliários e o registro geral de imóveis. Geodesia On-Line, n.3, 1998. Disponível em: < <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/1998/03/benning.htm> >. Acesso em: 20/09/2000.

BEPPLER, M. Atualização de bases cadastrais, em áreas de ocupações irregulares, a partir de imagens de alta resolução espacial. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. Curitiba, 2007.

BLACHUT, T. J.; CHRZANOWSKI, A.; SAASTAMOINEN, J.H. Cartografia y levantamientos urbanos. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. New York: Inc. Springer-Verlag. 1979.

BRANDALIZE, M. C. B. Apostila de cadastro técnico e planejamento urbano. Apostila do Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. UFPR. Curitiba, 2008. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/mcbonato/d/3043213-UFPR-Eng-Cart-Cadastro-Apresentacao-3-Parte2> >. Acesso em 17/02/2012.

BRANDÃO, A. C. O. Princípio da vizinhança geodésica no levantamento cadastral de parcelas territoriais. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis, 2003.

BRANDÃO, A. C.; SANTOS FILHO, A. V. dos. Sistema de cadastro territorial georreferenciado em áreas urbanas. Revista VeraCidade – Ano 3 – Nº 3. Maio 2008. 27p.

BRASIL. Código Civil Lei Nº 10.406, de 2002. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/> >. Acesso em 16/07/2010.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. 1988. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/> >. Acesso em: 16/07/2010.

BRASIL. **Decreto 4.449 de 30 de outubro de 2002.** Regulamenta a Lei 10.267 de 28/08/2001.

BRASIL. DECRETO Nº 89.817 de 20 de junho de 1984. **Estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional.** Disponível em: < <http://www.concar.ibge.gov.br/FCCA32.htm> >. Acesso em 5/11/2011.

BRASIL. **Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.** Lei n. 6.766, de 19/12/1979. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm >. Acesso em 03/04/2012.

BRASIL. **Lei 10.257, de 10 de julho de 2001.** Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001.** Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Nº 10.932, de 2004. **Altera o art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que "dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências".** Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/> >. Acesso em 16/07/2008.

BRASIL. **Lei Nº 10.931, de 2004.** Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/> >. Acesso em 16/07/2008.

BRASIL. **Nova lei de registros públicos:** Lei n. 6015, de 31/12/1973. GB: Auriverde, 1974. 100p.

BRASIL. Portaria nº 511, de 07 de dezembro de 2009. Estabelece Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. **Diário oficial [da] união**, Brasília, 08 dez 2009. Disponível em: < <http://www.capacidades.gov.br> >. Acesso em 10/08/2012.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN. **Dokumentation DKM – AutoCAD – DXF – Schnittstelle.** BEV, 2007. Disponível em: < <http://www.bev.gv.at> >. Acesso em 15/12/2011.

CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro imobiliário e registro de imóveis.** Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor. 192p. 2002.

CARNEIRO, A. F. T.; LOCH C. **Análise do cadastro imobiliário urbano de algumas cidades brasileiras.** COBRAC 2000 – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Anais. Florianópolis. 2000. CD-ROM

CARNEIRO, A. F. T. **Uma proposta de reforma cadastral visando a vinculação entre cadastro e registro de imóveis.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis, 2000. 180p.

CARNEIRO, A. F. T. **O sistema cartográfico do cadastro.** Notas de aula do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. UFPE, Recife, 2008.

CARVALHO, A. de. **A planta do imóvel e seu aproveitamento no registro.** Revista De Direito Imobiliário, n. 10, 1982. Disponível em: < http://www.irib.org.br/a_planta_no_registro.htm >. Acesso em 26/11/1999.

CARVALHO, A. de. **Registro de imóveis.** 4.ed. Rio de Janeiro: Forense, 1997. 505p.

CASTANHO, B. J. Da S. C.; FREITAS, C. M.; RAMOS, C. A. De S. **Sugestão de especificações técnicas para levantamentos cadastrais.** Projeto de fim de curso. IME. Rio de Janeiro, 1992.

CESARE, C. M. De; C., CUNHA, E. M. P.; OLIVEIRA, F. H. de: **Questões cadastrais: discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos.** Brasília: Ministério das Cidades. 2010. 110p.

CESARE, C. M. de; CUNHA, E. M. P. Questões cadastrais: discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos. In: CESARE, C. M. de; OLIVEIRA, F. H.; CUNHA, E. M. P. **Cadastro**

territorial multifinalitário: contextualização, importância e desafios. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

CESARE, C. M.. **Financiamento das cidades: instrumentos fiscais e de política urbana.** Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

CORDINI J; LOCH C., **Topografia contemporânea: planimetria.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995, 320p.

CUNHA E. M. P.; ERBA, D. A.. **Manual de apoio – CTM: diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.** Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A.. Manual de apoio – CTM: diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. In: PHILIPS, J. **Das disposições gerais.** Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A.. Manual de apoio – CTM: diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. In: OLIVEIRA, F. H. **Do cadastro territorial multifinalitário.** Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

DALE, P. F.; McLAUGHLIN, J. D. **Land information management -** An introduction with special reference to cadastral problems in Third World countries. New York: Oxford University . 1990. 265p.

ENEMARK, S. **Estrategias en la planificación territorial (hacia un control amplio del medio ambiente).** Topografía y Cartografía Vol. IX Nº 59 Nov-Dic. Pp. 13-20. Madrid España: 1993

ERBA, D. A. Catastro Multifinalitario: aplicado a La definición de políticas de solo urbano. In: ÁGUILA, M.; ERBA, D. A. **El territorio, las personas y sus relaciones jurídicas.** Cambridge, MA, USA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. P. 28 – 48.

ERBA, D. A. O cadastro territorial: presente, passado e futuro. In: ERBA, D. A.; DE OLIVEIRA, F. L.; LIMA JUNIOR, P. de N..

Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades, 2005. P. 14 – 38.

ERBA, D. A.; et al. **Cadastro multifinalitário como Instrumento de política fiscal e urbana.** Editora Studdium. Rio de Janeiro: 2005.

ERBA, D. **Historia del catastro territorial en latinoamérica: los países del conosur.** Revista Catastro Nº 53, 2005. Madrid España. Disponível em: <www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct53/02-CATASTRO_53.pdf> Acesso em 22 de outubro. 2008.

EYLERT, N; WILKE, F. **Verwendung von Katasterdaten für die Erstellung eines ALK-Datenbestandes innerhalb einer ländlichen Ortslage.** Diplomarbeit. Technische Fachhochschule Berlin. Berlin, 2003.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** São Paulo: Saraiva. 2001.

FAO. **Los levantamientos catastrales y el de la propiedad de la tierra.** Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/V4860S/V4860S03.htm>>. Acesso em 25/11/2009.

FERNANDES, V. de O. **Análise das cartas do mapeamento cadastral urbano no Brasil: proposta para normatização da simbologia.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2006.

FERNANDES, V. de O. **Implicações da adoção do referencial geodésico SIRGAS 2000 na cartografia em escala grande.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2009.

FEUCHT, R. **Flächenangaben im österreichischen Kataster.** Diplomarbeit. Technischen Universität Wien. Wien, AU, 2008. 102p.

FIG. **Statement on the cadastre.** International Federation of Surveyors, FIG Bureau, Canberra, Australia. 1995.

FIGUR, R. L. **Análise comparativa entre o sistema cadastral da Alemanha e as diretrizes para o cadastro territorial multifinalitário**

brasileiro. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2011.

FREISTAATES SACHSEN. **CAD Richtlinie der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen für die Zeichnungserstellung im CAD-Programm AutoCAD 2000/2005.** Landestalsperrenverwaltung Freistaates Sachsen, 2007. Disponível em: < www.smul.sachsen.de >. Acesso em 20/02/2012.

FUHRMANN, N. **Grenzuntersuchung im Liegenschaftskataster durch orthogonale und moderne Verfahren unter besonderer.** Norbert Furmann, Kerpen, 2010. Disponível em: < www.grenzuntersuchung.de >. Acesso em 15/01/2012.

GALDINO, C. A. P. M.; ARAÚJO, M. P. S. de; SANTOS, M. A. dos. Limites de áreas de pesquisa e exploração mineral: controle, definição e locação. In: **VI congresso brasileiro de cadastro técnico multifinalitário**, out./2004, Florianópolis: UFSC-ECV - Grupo de Cadastro Técnico. Anais em CD, 2004.

GONÇALVES, G. A. C. **Deteção automática de alterações na cartografia cadastral com base em imagens de câmeras digitais.** Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. Curitiba, 2006.

GRUBER, J. G.; JOECKEL, R. **Formelsammlung für das Vermessungswesen.** Verlag Konrad Wittwer, 12ª Ed. Stuttgart, 2005.

HASENACK, M. O sistema cadastral do estado de Baden-Württemberg, Alemanha. **Relatório de doutorado sanduíche.** Karlsruhe: Universität Karlsruhe. CAPES, 2003. Número e série de identificação do relatório BEX0894/03-6.

HASENACK, M. **Originais de levantamento topográfico cadastral – possibilidade de sua utilização para a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis.** Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2000.

HOCHHEIM, N. **Apostila de cadastro técnico rural e urbano.** Apostila do Curso de Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2005.

IAP. **Cadastro técnico rural – manual operacional**. Governo do Estado do Meio Ambiente do Paraná – SEMA, Curitiba, 1995, 51p.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. 2004. Disponível em: < <http://ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm> >. Acesso em 12/03/2012.

INCRA. **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. 2ª edição revisada. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2010.

JACOMINO, S. **Registro e cadastro – uma interconexão necessária**. Documentos do IRIB. São Paulo, 2000. Disponível em: < <http://www.irib.org.br/matricula.htm> >. Acesso em: 01/04/2012.

KAUFMANN, J.; GUBLER, E.; GLATTHARD, T.; STEUDLER, D. **Swiss cadastre: cadastre 2014 for sustainability**. FIG XXII International Congress. Washington, 2002. Disponível em: < www.fig.net >. Acesso em 10/09/2011.

KAUFMANN, J; STEUDLER, D. **Cadastre 2014: a vision for a future cadastral system**. Switzerland: FIG – Working Group 1 of Commission 7, 1998. 51p.

LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN.
Vorschriften für die Herstellung und Erneuerung der Flurkarte in Nordrhein-Westfalen - Flurkartenerlass. Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen. Köln, 1989. Disponível em: < www.bezreg-koeln.nrw.de >. Acesso em 08/01/2012.

LEIBBRAND, W. **Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland '84**. Kernen-Stetten im Remstal: Deutschen Gesellschaft für Kartographie, 1984, Band (Textteil), 338p.

LOCH, C. A realidade do cadastro técnico urbano no Brasil. In: **Anais XIII simpósio brasileiro de sensoriamento remoto - INPE**. Florianópolis, 21 a 26 abr 2007, p. 5357 a 5364.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano**. Cambridge, MA, USA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.142p.

MEIXNER, P. **Österreichischer Kataster und Grundbuch ein Exportprodukt - case study Russland**. Diplomarbeit. Technische Universität Wien. Wien, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.** Brasília. Disponível em: < http://www.concar.ibge.gov.br/plenaria13/Ministerio_das_Cidades.pdf >. Acesso em 08/09/2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gabinete do Ministro. Portaria n.º 511, de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, 7 dez. 2009.

MISSION TECNICA ALEMANA. **Del levantamiento de cadastro.** Bajo dirección y responsabilidad del director Rudolf Elsner. San José, Costa Rica: Edición Provisional, Antonio Lehmann Libreria, Imprenta y Litografia Ltda, 1971. 182p.

MÜLLER, R. **Compêndio general de topografia teórico prática - Tomo 1: agrimensura, proyecciones cartograficas y catastro, com las tolerancias de agrimensura legal.** 5 ed. Buenos Aires, Editorial Roberto Müller, 1953.

NERIS, F. L. **Apostila de cadastro técnico municipal.** Apostila do Curso de Engenharia de Agrimensura. UNESC. Disponível em: < www.unesc.net/~fln/Apostila%20CTM_Aula01.pdf >. Acesso em 12/02/2012.

OLIVEIRA, C. de. **Dicionário cartográfico.** 4º. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 646p.

OLIVEIRA, F. H. Cadastro territorial multifinalitário: contextualização, importância e desafios. In: DE CESARE, C. M., CUNHA, E. M. P. **Questões cadastrais: discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos.** Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

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.

PASTRE JR, F. A. **O uso da tecnologia GNSS através do método RTK e relativo estático no georreferenciamento de imóveis urbanos.** Trabalho de Conclusão de Curso. UNESC. Criciúma, 2008.

PEDRASSI, C. A. Registro de imóveis aspectos gerais. **Revista A MIRA – agrimensura & cartografia.** N. 79, Morro da Fumaça, maio. 1998, 78p.

PELEGRINA, M. A. **Diagnóstico para a gestão do imposto predial e territorial urbano.** Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2009.

PHILIPS, J. Os dez mandamentos para um cadastro moderno de bens imobiliários. In: **Anais II congresso brasileiro de cadastro técnico multifinalitário – COBRAC.** Anais. Florianópolis, 13 a 17 out. 1996, p. II – 170.

PHILIPS, J. Breve histórico do cadastro de imóveis no mundo. **Revista de direito imobiliário/IRIB,** São Paulo: RT, n. 317, p. 14 – 19, jun./ago. 2004. Disponível em: < <http://iribnet.com.br/revista/reserva/revista317/317.pdf> >. Acesso em 10/08/2012.

PHILIPS, J. Das disposições gerais. In: CUNHA, E. M. P. e ERBA, D. A. **Manual de apoio – CTM: diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.** Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

PIMENTEL, J. da S. **Estruturação das bases para um cadastro territorial multifinalitário em município de pequeno porte.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. UFPE. Recife, 2011.

PIMENTEL, J. da S.; PEREIRA, C. M.; CARNEIRO, A. F. T. **Análise de indentificadores de parcelas do cadastro territorial.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife, 2010. Disponível em: < http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_133.pdf >. Acesso em 10/05/2011.

PIMENTEL, J. S.; CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro territorial multifinalitário em município de pequeno porte de acordo com os conceitos da portaria n.511 do ministério das cidades.** Revista Brasileira de Cartografia N0 64/2. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. Rio de Janeiro. 2012.

RAMBO, J. A. **Contribuição jurídica para a retificação administrativa georreferenciada de imóvel urbano nos registros de imóveis brasileiros.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2011.

RAMBO, L. I. **Uma proposta para a conexão do registro de imóveis ao cadastro imobiliário urbano.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2005.

RAMBO, L. I.; PHILIPS, J. W. **Legalidade da descrição do imóvel no cadastro.** In: V Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis, 2002. Anais em CD – ROM.

ROCHA, R. S. **Exatidão cartográfica para as cartas digitais urbanas.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis, 2002.

SILVA, T. F. **Um conceito de cadastro metropolitano.** Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. Curitiba, 1979.

SOARES, L. V. D. **Avaliação do sistema cartográfico municipal.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFSC. Florianópolis, 2010.

STEUDLER, D. **Swiss federal directorate for cadastral surveying. Country report.** Switzerland 2003. Disponível em: < www.cadastraltemplate.org >. Acesso em 09/09/2010.

STRAALMAN, E. **Moderno sistema catastral en Budapest.** Ed. Leica Geosystems AG. Reporter 44, 23p., Abr., 2000.

STROBL, W.; STAUDACHER, F. **Una obra catastral del futuro.** Ed. Leica Geosystems AG. Reporter 40, 15p., Nov., 1998.

SWISSTOPO: BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE, EIDGENÖSSISCHE VERMESSUNGSIREKTION. **Weisungen Darstellung des Planes für das Grundbuch.** Wabern: Swisstopo, 2012.

TECHNISCHE UND MELIORATIONSAMT BASEL-LANDSCHAFT. **Technische Vorschriften – Punktnummerierung.** 2006. Disponível em: <
<http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/vsd/vma/vorschriften/34052.pdf>>. Acesso em 05/08/2012.

TRUTTMANN, O. **El teodolito y su empleo.** Wild Heerbrugg S. A. Heerbrugg, Suíça, março 1969, 107p.

TWAROCH, C.. **Cadastral map – Austria.** 2006. Disponível em: <
<http://www.cadastraltemplate.org/countrydata/at.htm>>. Acesso em 25/03/2012.

ULLMANN, A. **Die Liegenschaftskarte als Grundlage für Baugenehmigungsverfahren in Brandenburg.** Bachelorarbeit, Hochschule Neubrandenburg. Neubrandenburg, 2011.

WILLIAMSON, I. A modern Cadastre for New South Wales. **Unisurv report S23.** Kensington: The University of New South Wales, 1983. 257p.

WITTE, B.; SCHMIDT, H. **Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen.** – 6. Auflage – Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag, 2006.