

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**ORIGINAIS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
CADASTRAL: POSSIBILIDADE DE SUA UTILIZAÇÃO
PARA A GARANTIA DOS LIMITES GEOMÉTRICOS DOS
BENS IMÓVEIS**

Dissertação de Mestrado Submetida ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Opção Cadastro Técnico Multifinalitário, como parte Dos Requisitos para a Obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil.

MARKUS HASENACK

Florianópolis, abril de 2000.

**ORIGINAIS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL:
POSSIBILIDADE DE SUA UTILIZAÇÃO PARA A GARANTIA DOS LIMITES
GEOMÉTRICOS DOS BENS IMÓVEIS**

MARKUS HASENACK

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Cadastro Técnico Multifinalitário

Orientador: Prof. Jürgen W. Philips, Dr.-Ing

Florianópolis – SC

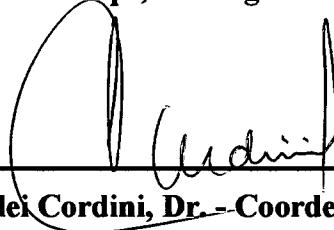
2000.

FOLHA DE APROVAÇÃO

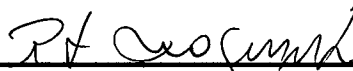
Dissertação defendida e aprovada em 19 / 04 / 2000,
pela comissão examinadora



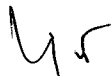
Prof. Jürgen W. Philips, Dr.-Ing – Orientador / Moderador



Prof. Jucilei Cordini, Dr. – Coordenador do CPGEC



Prof.ª Ruth Emilia Nogueira Loch, Dr.ª



Prof. Antônio Simões Silva, Ph. D



Prof. Sérgio Jacomino

“Quando encontramos as soluções para os grandes desafios, elas são geralmente simples e invariavelmente óbvias”.

Autor desconhecido

À Deus, que me deu perseverança para continuar lutando,
com fé e paz de espírito no caminho a ser trilhado,

À minha família,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao professor **Jürgen W. Philips**, pela orientação, apoio, estímulo e amizade, fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

Ao **Laboratório de Ciências Geodésica do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina**, através da Coordenadora professora Ana Maria B. Franzoni pela colaboração recebida.

À **Escola Técnica Federal de Santa Catarina, à Gerência Educacional da Construção Civil, em especial ao Curso Técnico de Agrimensura**, pelo apoio durante a realização do Curso e pela permissão concedida para realização de mais esta etapa da minha vida acadêmica e profissional.

À professora **Dora Maria Orth** pela troca de idéias e colaboração.

Aos professores, **Colegas e Amigos Rovane Marcos de França, Mauro Ribeiro Martins, José Luís Belato Gardenal e Leonel Euzébio de Paula Neto**, pelas discussões técnicas propiciadas, em especial ao professor **César Rogério Cabral** pelo apoio prestado.

Ao professor e pai **Martin Heinrich Hasenack** pela tradução das bibliografias técnicas alemãs consultadas.

Às turmas **044301 (1º semestre de 1999) e 0443 A(2º semestre de 1999)**, do **Curso Técnico de Agrimensura, da Escola Técnica Federal de Santa Catarina**, em especial aos alunos Antônio Manoel da Silva, Cristiano Assendino Pinheiro, Márcio Luís Campregher, Ângelo Antônio Rebêlo, Sérgio Luiz Pinheiro e Willi Braz Vermohlen, pelo auxílio na execução do levantamento topográfico cadastral da área piloto.

À **Vector Engenharia – Soluções e Tecnologia em Topografia**, através de seu sócio gerente, professor e amigo **Rovane Marcos de França**, pelos orçamentos dos custos operacionais dos levantamentos topográficos.

Ao amigo **Sálvio José Vieira e sua família**, pela boa vontade que sempre manifestaram e pela colaboração recebida.

Aos professores e amigos **Andrea F. T. Carneiro, Luiz Antônio Paulino e Ronaldo dos Santos Rocha**, pelo auxílio e cooperação.

Aos queridos: **José Luís Belato Gardenal, Edna Lindaura Luiz e Luci Ângela Damiani**, por terem estendido suas mãos num momento de muita dificuldade.

Enfim, a todos aqueles que de uma forma ou de outra colaboraram para que os obstáculos fossem transpostos e os objetivos propostos alcançados.

O meu mais sincero: **MUITO OBRIGADO**

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE TABELAS	xvii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xviii
LISTA DE ANEXOS	xix
RESUMO	xx
ABSTRACT	xxi
CAPÍTULO I	01
1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 – IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA	01
1.2 – OBJETIVOS DO TRABALHO	03
1.2.1 – Objetivo geral	03
1.2.2 – Objetivos específicos	03
1.3 - ESTRUTURA DO TRABALHO	04
CAPÍTULO II	06
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	06
2.1 – CADASTRO – CONCEITOS E UTILIDADES	06
2.2 – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL	09
2.3 - CARTA CADASTRAL	11
2.4 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO CADASTRAL NO BRASIL	12
2.5 – SITUAÇÕES ENCONTRADAS NA ATUAÇÃO PROFISSIONAL	16
2.5.1 – Procedimentos adotados para o levantamento topográfico: exemplo do que se faz atualmente no Brasil	18
2.5.2 – Cadastros Imobiliários Municipais	22

2.5.3 – Profissionais da mensura.....	23
CAPÍTULO III.....	26
3 - PROPOSTA DE MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL.....	26
3.1 - ESTRUTURA GEODÉSICA DE REFERÊNCIA.....	26
3.1.1 – Sistema Geodésico Brasileiro.....	27
3.1.2 – Estrutura geodésica de referência – Conceitos.....	28
3.1.3 – Materialização dos pontos da estrutura geodésica de referência.....	33
3.1.4 – Sistema de coordenadas plano-retangulares.....	34
3.1.5 – Considerações sobre a precisão nos levantamentos topográficos cadastrais.....	37
3.1.6 – Princípio da vizinhança.....	39
3.2 – REGISTROS DE CAMPO.....	41
3.2.1 - Croqui de medição.....	42
3.2.2 - Caderneta de campo.....	44
3.2.2.1 - <i>Caderneta de campo manual</i>	45
3.2.2.2 - <i>Caderneta eletrônica de campo</i>	45
3.2.3 – Proposta para a confecção do croqui de medição e tabela de valores....	46
3.2.3.1 - <i>Sinais convencionados para a representação das características do terreno e das medições nos croquis.....</i>	47
3.2.3.2 - <i>Sinais convencionados para a representação de pontos.....</i>	47
3.2.3.3 - <i>Sinais convencionados para a representação das linhas.....</i>	48
3.2.3.4 - <i>Sinais convencionados para a representação de alguns elementos topográficos junto às linhas.....</i>	48
3.2.3.5 - <i>Sinais convencionados para a representação de alguns tipos de uso do solo.....</i>	49
3.2.4 - Tabela de valores.....	49
3.2.5 – Exemplo de croqui de medição de campo.....	

3.2.6 – Detalhes a serem observados em um registro sistemático de levantamento topográfico cadastral.....	52
3.3 – MÉTODOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL – CONCEITOS E PROCEDIMENTOS.....	53
3.3.1 - Método de alinhamento.....	54
3.3.1.1 - <i>Definição do método de alinhamento.....</i>	54
3.3.1.2 - <i>Instrumentos de medida.....</i>	56
3.3.1.3 - <i>Procedimento para a medição.....</i>	56
3.3.1.3.1 - <i>Alinhamento de pontos em uma reta com auxílio de balizas.....</i>	57
3.3.1.3.2 - <i>Medidas de distâncias com o uso de trenas métricas.....</i>	59
3.3.1.3.3 - <i>Controle dos valores medidos no método de alinhamento.....</i>	60
3.3.1.4 - <i>Cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto.....</i>	62
3.3.2 - Método ortogonal.....	63
3.3.2.1 - <i>Definição do método ortogonal.....</i>	63
3.3.2.2 - <i>Instrumentos de medida.....</i>	64
3.3.2.2.1 - <i>Procedimento para a medição com o uso do esquadro de prisma.....</i>	65
3.3.2.3 - <i>Procedimento para a medição das abscissas e das ordenadas.....</i>	66
3.3.2.3.1 - <i>Controle dos valores medidos no método ortogonal.....</i>	67
3.3.2.4 - <i>Cálculo das coordenadas plano-retangulares.....</i>	
3.3.2.4.1 - <i>Desenvolvimento do cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto.....</i>	70
3.3.3 - Método polar (irradiação)	72
3.3.3.1 – <i>Definição do método polar.....</i>	72
3.3.3.2 – <i>Instrumentos de medida.....</i>	74
3.3.3.3 - <i>Procedimentos para a medição.....</i>	74
3.3.3.3.1 – <i>Princípio de funcionamento de um teodolito.....</i>	74
3.3.3.3.2 – <i>Distanciômetros eletrônicos.....</i>	77
3.3.3.3.3 – <i>Refletores.....</i>	78
3.3.3.4 – <i>Cálculo das coordenadas plano-retangulares.....</i>	78

4.1.3.4.1 – Desenvolvimento do cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto.....	79
3.3.3.5 – Controle das medidas no método polar.....	80
3.3.3.6 – Automação topográfica com o uso de estações totais.....	81
CAPÍTULO IV.....	82
4 - EXEMPLO COMPLETO DA APLICAÇÃO PRÁTICA DA PROPOSTA EM UMA ÁREA PILOTO.....	82
4.1 – INTRODUÇÃO.....	82
4.2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA PILOTO.....	83
4.3 - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS.....	84
4.4 – SEQÜÊNCIA DE PROCEDIMENTOS SUGERIDOS PARA O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL DA ÁREA PILOTO.....	85
4.4.1 – Confeção do croqui parcial da área a ser levantada em formulário padrão, com o uso dos sinais convencionados, apresentados no Capítulo III, item 3.2.3.1 (p.47).....	87
4.4.2 – Cálculo das coordenadas plano-retangulares de cada ponto e desenho da carta cadastral.....	92
4.5 - ANÁLISES E DISCUSSÕES DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....	94
4.5.1 – Análise da área piloto e dos métodos utilizados para o seu levantamento.....	94
4.5.2 – Análise quanto às precisões alcançadas com os métodos utilizados...	95
4.5.3 – Análise de custos operacionais.....	96
4.5.3.1 – Situações apresentadas.....	96
4.5.3.2 – Análise de custos apresentados.....	98
CAPÍTULO V.....	101
5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	101
5.1 - CONCLUSÕES.....	101
5.2 - RECOMENDAÇÕES.....	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS.....	111
LISTA DE ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura: 3.1:	Parte da estrutura geodésica de referência da cidade de Fredericton, Canadá.....	29
Figura: 3.2:	Ordem hierárquica das redes.....	31
Figura: 3.3:	Projeção da distância medida em diferentes superfícies.....	40
Figura: 3.4:	Representação da distância calculada “D” entre os pontos “A” e “B”	40
Figura: 3.5:	Marcação do ponto “b” no alinhamento “A-B”	41
Figura: 3.6:	Elementos de um registro de medição.....	47
Figura: 3.7:	Sinais convencionados para pontos demarcados.....	48
Figura: 3.8:	Sinais convencionados para pontos não demarcados.....	48
Figura: 3.9:	Sinais convencionados para linhas.....	48
Figura: 3.10:	Detalhes topográficos junto às linhas limite de propriedade.....	49
Figura: 3.11:	Representação de alguns tipos de uso do solo.....	49
Figura: 3.12:	Exemplo de tabela de valores por registro eletrônico.....	50
Figura: 3.13:	Exemplo de tabela de valores por registro manual.....	50
Figura: 3.14:	Exemplo de registro gráfico.....	51
Figura: 3.15:	Detalhes da ligação e continuidade entre croquis adjacentes....	52
Figura: 3.16:	Croqui de campo completo – método do alinhamento.....	54
Figura: 3.17:	Registro de medição.....	55
Figura: 3.18:	Alinhamentos de edificação estendidos até a linha “a-b”	56
Figura: 3.19:	Trena métrica.....	56
Figura: 3.20:	Baliza de alinhamento.....	56
Figura: 3.21:	Interseção de alinhamentos em campo.....	57
Figura: 3.22:	Alinhamento do ponto “b1” na linha “32-31”	57
Figura: 3.23:	a) Suporte para baliza; b) detalhe de um prumo de cantoneira.	58
Figura: 3.24:	Marcação do ponto “b2” no prolongamento de “A-B”	58
Figura: 3.25:	Marcação do ponto “b” na interseção dos alinhamentos “A-B” e “32-31”	59

Figura: 3.26:	Marcação do ponto “a” na interseção dos alinhamentos “B-A” e “20-21”	59
Figura: 3.27:	Notação das distâncias medidas nos registros de medição.....	60
Figura: 3.28:	Registro de medição, indicando o controle das medidas.....	61
Figura: 3.29:	Determinação das coordenadas retangulares do ponto “b”	62
Figura: 3.30:	Croqui de campo completo – método ortogonal.....	63
Figura: 3.31:	Prisma pentagonal.....	64
Figura: 3.32:	Prisma pentagonal duplo.....	65
Figura: 3.33:	a) Prumo de cordão; b) prumo de bastão.....	65
Figura: 3.34:	Detalhe de um levantamento pelo método ortogonal.....	66
Figura: 3.35:	Imagem do enquadramento do ponto a ser medido “D” no esquadro de prisma.....	66
Figura: 3.36:	Detalhe dos elementos de um levantamento pelo método ortogonal.....	67
Figura: 3.37:	Medida de controle.....	67
Figura: 3.38:	Triângulo retângulo com os elementos necessários para o cálculo do lado “a” a ser controlado.....	68
Figura: 3.39:	Levantamento do ponto “b” com relação aos pontos de levantamento “32” e “31”.....	69
Figura: 3.40:	Pontos marcados sobre a linha e pontos afastados lateralmente.....	69
Figura: 3.41:	Cálculo das coordenadas plano-retangulares para pontos situados a direita da linha de medida “1”, sobre a linha de medida “2” e a esquerda da linha de medida “3”.....	70
Figura: 3.42:	Cálculo das coordenadas plano-retangulares do ponto limite de propriedade “b”.....	70
Figura: 3.43:	Método polar.....	72
Figura: 3.45:	Croqui de medição.....	73
Figura: 3.46:	Tabela de valores numéricos de medição, com direções tomadas a partir do ponto de levantamento “32”.....	73
Figura: 3.47:	a) Teodolito e distanciômetro, b) estação total.....	74

Figura: 3.48:	Representação esquemática de um teodolito – vista exterior....	75
Figura: 3.49:	a) Teodolito ótico mecânico, b) teodolito eletrônico.....	76
Figura: 3.50:	Medida eletrônica de distância.....	77
Figura: 3.51:	Refletor e placa de pontaria.....	78
Figura: 3.52:	Cálculo das coordenadas plano-retangulares.....	79
Figura: 3.53:	a) Controle a partir de um segundo ponto de referência, b) controle pela medida da distância entre pontos levantados.....	80
Figura: 4.1:	Situação e localização da área piloto.....	84
Figura: 4.2:	Monografia de ponto.....	86
Figura: 4.3:	Detalhes de um croqui parcial.....	88
Figura: 4.4:	Croqui 1 da área piloto.....	89
Figura: 4.5:	Croqui 2 da área piloto.....	90
Figura: 4.6:	Croqui 3 da área piloto.....	91
Figura: 4.7:	Caderneta eletrônica de campo resultado da aplicação do método polar no levantamento topográfico cadastral da área piloto.....	92
Figura: 4.8:	Coordenadas plano-retangulares de cada ponto de interesse levantado.....	92
Figura: 4.9:	Representação gráfica em escala da área piloto.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela: 3.1:	Ordem da rede.....	33
Tabela: 4.1:	Orçamento com uso de métodos bem definidos.....	97
Tabela: 4.2:	Orçamento sem uso dos métodos	97
Tabela: 4.3:	Orçamento sem uso dos métodos - (preço por unidade imobiliária - lote).....	98
Tabela: 4.4:	Confrontação de custos	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COBRAC	Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário
DECArt	Departamento de Engenharia Cartográfica
DGC	Diretoria de Geociências
FIG	<i>Federation Internationale des Geometres</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GTCM	Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal
HP	<i>Hewlett Packard</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional Colonização e Reforma Agrária
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ITBI	Imposto de Transmissão de Bens Imóveis
ITBIR	Imposto de Transmissão de Bens Imóveis Rurais
ITR	Imposto Territorial Rural
KAFKA	<i>Komplexe Analyse Flachenhafter Kataster-Aufnahmen</i>
LTM	Local Transversa de Mercator
NBR	Norma Brasileira Registrada
PZ	Ponto Zenital
RAM	<i>Random Access Memory</i>
RRCM	Rede de Referência Cadastral Municipal
RTM	Regional Transversa de Mercator
SC	Santa Catarina
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SRM	Sistema de Referência de Medição
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UTM	Universal Transversa de Mercator

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Planta da estrutura geodésica de referência e monografia dos pontos.....	114
ANEXO 2	Planta de quadra do cadastro imobiliário municipal.....	115
ANEXO 3	Cópia da planta do projeto de loteamento da área piloto.....	116
ANEXO 4	Documentos de propriedade dos imóveis da área piloto.....	117

RESUMO

HASENACK, Markus. **Originais do levantamento topográfico cadastral: possibilidade de sua utilização para a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis.** Florianópolis, 2000, 130 p. - UFSC, Santa Catarina.

A falta de métodos e procedimentos adequados que permitam garantir tanto os limites físicos e legais dos bens imóveis como também, a construção de cartas cadastrais com informações consistentes sobre os mesmos, gera em nosso país um custo social bastante elevado. O presente trabalho objetiva estabelecer fundamentos metodológicos para a confecção dos originais de levantamento topográfico cadastral, de forma que estes passem a ser a base de dados para a construção da carta cadastral. Ao constituírem-se numa perfeita determinação dos bens imóveis, estes originais poderão também substituir a descrição atual do imóvel no registro imobiliário, pela identificação deste imóvel na carta cadastral. Como metodologia, foi escolhida uma área piloto que proporcionasse uma demonstração completa através de uma aplicação prática de um levantamento topográfico cadastral, com emprego correto dos métodos clássicos de levantamento, assim como, o registro sistemático e completo das medições efetuadas, original e padronizado.

PALAVRAS CHAVE: Cadastro Imobiliário; Carta Cadastral; Levantamento Topográfico Cadastral; Originais do levantamento topográfico cadastral

ABSTRACT

HASENACK, Markus. **Original of the cadastral topographical surveying: possibility of its use as documents for the public registrations and for the cadastral map.** Florianópolis, 2000, 130 p. - UFSC, Santa Catarina.

The lack of methods and appropriate procedures that allow to guarantee the physical limits so much and you delegate of the real state properties as well as, the construction of cadastral maps with consistent information on the properties, generates at our country a quite high social cost. The present work aims at establishing methodological foundations for the making of the originals of cadastral topographical surveying, so that they can integrate the legal documents of the real state properties, as well as, to be the support of data for the construction of the cadastral map. As a perfect representation of the real state properties these originals can also substitute the present description of the property in the real state records through the identification of the property in the cadastral map. As methodology, it was chosen a pilot area that provided a complete demonstration through a practical application of a cadastral topographical surveying, with correct employment of the classic methods of surveying, as well as standardized of the systematic, complete original and record of the surveyings made.

WORDS KEY: Real state cadaster; Cadastral Map; Cadastral Topographical surveying; Original of the cadastral topographical surveying.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 – IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA

No Brasil os levantamentos topográficos são feitos geralmente em sistemas isolados (utilizando-se sistemas locais). Um dos motivos geradores deste procedimento é o de não existir uma rede pública de pontos fixos pertencentes ao sistema geral e único do país com uma densidade suficiente que permita a conexão dos levantamentos dos, como acontece em países com maior tradição em geodésia e cadastro. Mesmo que esta rede existisse, além de não existir nenhuma lei que obrigue a sua utilização para esta finalidade, não existe nenhum órgão público centralizador dos trabalhos, que os exija e que os ordene para que sejam feitos dentro de determinados métodos e procedimentos. Assim, o levantamento isolado, da maneira que é feito, deixa de situar a geometria do referido imóvel no contexto de outros imóveis, num único sistema de coordenadas. Desta forma, quando é solicitado o levantamento topográfico cadastral de um imóvel, é comum que se faça somente o levantamento e a planta deste único imóvel. A planta tradicionalmente contém as feições do imóvel, desenhadas numa escala conveniente, com os ângulos, os rumos e a área. Por último, estes elementos geométricos são descritos num memorial descritivo. Até aí, os registros de campo e a planta têm valor secundário, pois os registros de campo deram origem a planta que por sua vez deu origem ao memorial descritivo.

A atual Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015/73, Art. 176, II, 3) estabelece que a descrição do imóvel na matrícula deverá ser feita mediante indicação de suas características e confrontações, localização, área e denominação, se rural, ou logradouro e número, se urbano, e sua designação cadastral, se houver. Estes dados são obtidos a

partir de um extrato do título (escritura ou documento resultante do ato judicial). A exigência de planta é feita no caso de registro de loteamentos, desmembramentos, dentre outros casos, quando as mesmas ficam arquivadas no Cartório de Registro de Imóveis.

A identificação do imóvel na escritura, feita através do extrato do memorial descritivo, pelo escrevente responsável por dar forma legal ao documento, pode conter inconsistências técnicas. Isto porque o memorial descritivo foi elaborado por um técnico com habilitação para este fim, o mesmo não ocorrendo com o extrato contido na escritura. A matrícula, por sua vez, conterà dados retirados da escritura.

A situação é ainda mais precária no caso de registros antigos, nos quais ainda não há matrícula. Como ilustração, foi extraída a descrição geométrica de uma certidão de um imóvel que tem o seu registro no Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Santo Amaro da Imperatriz, SC, a qual, em seu conteúdo apresenta as seguintes características e confrontações: “Um terreno sito em Colônia Santa Luzia, neste município e Comarca, deste Estado, de forma triangular, com área de 84.868,91m², com as seguintes confrontações: FRENTE, ao oeste, com a estrada Geral de Colônia Santa Luzia; FUNDOS, ao Leste em ponta aguda; DE UM LADO, ao norte, com terras de Marcelino Eduardo Vieira; E DE OUTRO LADO, ao sul, com terras de Gustavo João dos Santos”. Este procedimento é totalmente ultrapassado e é potencial gerador de conflitos.

Pela falta de confiabilidade na geometria descrita, muitas vezes oriundas de dados geométricos antigos é possível imaginar o enorme volume de problemas existentes. São problemas que podem acabar gerando conflitos terríveis tais como, sobreposições de títulos, invasões, esbulhos, e até crimes, acarretando conseqüentemente, enormes prejuízos à justiça e à sociedade, envolvendo advogados, perda de tempo e ônus desnecessários.

Neste sentido, caso a identificação do imóvel se desse em uma carta cadastral baseada em originais de levantamento topográfico cadastral, elaborada por técnico qualificado, poderia ser utilizada em substituição ao atual sistema de descrição utilizado pelo Registro de Imóveis.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho foi fundamentada nos argumentos para a necessidade dos originais de levantamento topográfico cadastral (croqui de medição e caderneta de campo). Neste sentido, deve-se entender esse trabalho como proposta, na qual o croqui e a caderneta de campo devem: conter o original das medições; ter regras padronizadas para que qualquer técnico possa interpretar um trabalho de outro; serem o suporte para qualquer desenho posterior no sentido de que este último deva sempre se referir aos valores originais das medições; serem arquivados de forma sistemática por parcelas e para todas as parcelas, como documento.

1.2 – OBJETIVOS DO TRABALHO

1.2.1 – Objetivo geral

Estabelecer padrões para a confecção dos originais de levantamento topográfico cadastral para que estes sirvam de base para a construção da carta cadastral e, de suporte para a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis.

1.2.2 – Objetivos específicos

Através do exemplo prático de um levantamento topográfico cadastral sistemático de uma área piloto, este trabalho tem como objetivos específicos:

1. empregar corretamente os métodos clássicos de levantamento topográfico para fins cadastrais (alinhamento, ortogonal e polar), “amarrado” a uma estrutura geodésica de referência, obedecendo o princípio da vizinhança para cada ponto novo levantado;
2. empregar uma simbologia padronizada em formulários padronizados para o desenho dos croquis;
3. empregar para o método polar, o registro eletrônico dos valores das observações obtidos durante as operações de levantamento.

1.3 - ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos.

Neste capítulo, a importância, a justificativa e os objetivos da pesquisa são descritos. A finalidade é introduzir o tema da pesquisa e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo trata da fundamentação teórica, dos temas e conhecimentos necessários, abordados no desenvolvimento da pesquisa: conceitos de cadastro; de levantamento topográfico cadastral; de carta cadastral; de originais do levantamento topográfico cadastral, bem como um diagnóstico da situação cadastral no Brasil e algumas situações encontradas na atuação profissional.

No terceiro capítulo será proposto o emprego correto dos métodos clássicos de levantamento topográfico para fins cadastrais (alinhamento, ortogonal e polar), “amarrado” a uma estrutura geodésica de referência, obedecendo o princípio da vizinhança para cada ponto novo levantado e será proposta uma simbologia padronizada em formulários padronizados para o registro das medições (originais de levantamento).

O quarto capítulo trata especificamente de um exemplo completo da aplicação prática dos métodos de levantamento topográfico cadastral em uma área piloto. Com destaque são mostrados os equipamentos e materiais utilizados para o levantamento da área piloto, o registro de campo completo, original e padronizado, a seqüência de procedimentos sugeridos para o levantamento, assim como algumas análises sobre o levantamento.

O quinto capítulo refere-se às conclusões e recomendações, a partir dos resultados obtidos.

Finalmente, é listada a referência bibliográfica, tanto a citada quanto a utilizada para leitura e embasamento teórico.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

2.1 – CADASTRO – CONCEITOS E UTILIDADES

Para o Novo Dicionário da Língua Portuguesa (AURÉLIO), **Cadastro**. [Do francês. Cadastre]. Registro público dos bens imóveis de determinado território. 2. Registro que bancos ou casas comerciais mantêm de seus clientes, da probidade mercantil e situação patrimonial deles, etc. 3. Registro policial de criminosos ou contraventores. 4. Conjunto das operações pelas quais se estabelece este registro. 5. Censo, recenseamento.

Nota-se que no Brasil, a palavra cadastro não tem um entendimento único visto que para o leigo na área de cartografia e ciências afins, trata-se tão somente, de um registro, seja este de pessoa física ou imobiliário.

Conforme BURITY & BRITO (1998), a palavra cadastro é possivelmente originada da palavra grega *katastichon*, em latim *catastrum*, um termo que refere-se a taxação, o propósito inicial do cadastro. Estes mesmos autores comentam ainda que há relatos de que o cadastro tenha surgido de modo rudimentar na colonização ao longo dos rios Tigre, Eufrates e Nilo, sendo sua receita destinada aos faraós e sacerdotes como forma de arrendamento de terras, baseando-se no princípio de que todas pertenciam ao rei. Também os gregos e romanos desenvolveram um registro de informações da terra tendo como suporte um sistema de medição, já prevendo os benefícios que estes trariam em forma de arrecadação de tributos.

Criado inicialmente para fins de cobrança de tributos, o cadastro alcançou dimensões nunca antes imaginadas. Passou a ser, além de base fiscal, a garantia legal da propriedade imobiliária. Com o passar do tempo houve uma adequação do cadastro fiscal e do cadastro legal às novas necessidades dos usuários, representados por empresas públicas, empresas privadas e cidadãos comuns surgindo assim a terminologia do Cadastro Técnico Multifuncional ou Cadastro Técnico Multifinalitário (BURITY & BRITO, 1998).

BURITY & BRITO (1998) afirmam que o alicerce do Cadastro Técnico Multifinalitário é o Cadastro Fiscal e o Cadastro Legal, tendo como suporte a carta cadastral e o Registro de Imóveis.

A *Federation Internationale des Geometres* – FIG (1998) propõe quando da menção do termo cadastro, a utilização da seguinte definição: “Um Cadastro é normalmente um sistema de informações da terra atualizado e baseado em parcelas contendo registros sobre a terra (por exemplo, direitos, restrições e responsabilidades).” De acordo com a FIG (1998) e com o princípio do Cadastro Napoleônico, a unidade básica do cadastro é a parcela imobiliária.

PHILIPS (1996, p.II-170) adota o termo Cadastro de Bens Imobiliários cuja definição clássica, diz o seguinte: “É o registro geométrico técnico e a lista oficial de lotes e parcelas, com fé pública, para garantir tanto a integridade geométrica dos limites como também os direitos relacionados à propriedade imobiliária.” O mesmo autor comenta que na prática da implementação de um Cadastro Imobiliário, deve-se dividir o chamado Cadastro Técnico Multifinalitário entre um núcleo de Cadastro de Bens Imobiliários ou base cadastral, que são os dados básicos gráficos, geométricos e descritivos das parcelas de um município, e os suplementos multifinalitários.

IDOETA (1998, p.59) afirma que o Cadastro Técnico Multifinalitário deve substituir os atuais Cadastros Imobiliários Municipais. O principal interesse dos municípios brasileiros com relação aos dados sobre propriedades imobiliárias, oriundos de um pseudolevante sistemático, é a cobrança de impostos. Nas prefeituras municipais a administração do Cadastro Imobiliário é feita pela Secretaria ou Diretoria de Obras, em outras pela Secretaria de Planejamento e na grande maioria dos

municípios, pela Secretaria de Finanças. A finalidade básica é tão somente fiscal ou seja, a cobrança do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e do ITBI (Imposto de Transmissão dos Bens Imóveis), limitando-se somente à área urbana. Para a área rural o ITR (Imposto Territorial Rural) e o ITBIR (Imposto de Transmissão dos Bens Imóveis Rurais) é submetido à legislação Federal. O ITR passou a ter tratamento homogeneizado em todo o território nacional, sendo que o órgão responsável pelo cadastramento dos imóveis rurais era o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária). A partir da lei complementar n.º 8022 de 12 de abril de 1990, a arrecadação do ITR e a promoção do cadastramento fiscal dos imóveis passou a ser atribuição da Receita Federal (SCHNEIDER & LOCH, 1994).

Já com relação ao Cadastro Legal ou Jurídico, IDOETA (1998, p.59) afirma que: “O Registro de Imóveis, de sua parte, baseia-se em um sistema descritivo das características dos imóveis sem qualquer vinculação geográfica de localização, o que permite superposição de registros. Dessa forma a estrutura fundiária real, materializada sobre o chão e sua representação nos cadastros imobiliários municipais e nos registros de imóveis em geral, guardam diferenças gritantes que se traduzem por diversos tipos de ônus, tanto para a sociedade como um todo, como para os proprietários de imóveis”.

O Cadastro Imobiliário deve declarar a existência de um imóvel, sua realidade física e suas características de situação, medida superficial e confrontantes. Com estas circunstâncias deve figurar inscrito no Cartório Registro de Imóveis. Desta forma, o Cadastro traz enorme vantagem ao Registro de Imóveis, contribuindo para o aperfeiçoamento do princípio da especialidade.

A Lei dos Registros Públicos, (6.015/73), possibilita a integração com o Cadastro ao incluir, entre os requisitos para a matrícula, relacionados no parágrafo único do art. 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;”

“Foi com o objetivo de criar bases geométricas para a fixação justa dos impostos sobre a propriedade raiz, de acordo com o seu valor produtivo, que a maior parte dos

países civilizados, no final do século XVIII e principalmente durante o século XIX, efetuaram seus levantamentos cadastrais. Mas, as exigências cada dia maiores da técnica e economia dos povos, o enorme aumento das vias de comunicação conduziam a que pouco a pouco se ultrapassavam os estreitos limites da finalidade original do cadastro: Os levantamentos cadastrais modernos já não servem ao exclusivo objeto da determinação das superfícies senão principalmente a criação de bases geométricas e jurídicas para a segurança da propriedade raiz, facilitando-se assim a mobilização do crédito hipotecário”(MÜLLER, 1953, p.233).

Por esta razão, o Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal do Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco, afirma que a função social do Cadastro é a garantia ao cidadão, proprietário do bem imóvel, dos limites geométricos [legais] do seu terreno. Este grupo tem tido como linha básica de conduta a garantia da propriedade imobiliária (ROMÃO et al., 1996, p.III-413).

Deve-se conhecer a função da estabilidade da propriedade imobiliária para evitar conflitos sociais. Para pôr isto em evidência, basta lembrar que muitas das dúvidas suscitadas perante os juízes diz respeito aos limites, metragem, localização e área perimétrica.

ERBA & LOCH (1996), comentam que para conhecer o território é necessário saber medi-lo, interpretá-lo, apresentá-lo e avaliá-lo, através de atos de levantamentos territoriais, os quais têm por objetivo reconhecer, determinar, medir e representar o espaço territorial e suas características. Para estes autores, a atuação dos profissionais de medidas se traduz de forma geral, à realização dos atos de levantamento territoriais.

2.2 – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL

O levantamento topográfico cadastral tem por finalidade fixar por meio de plantas e documentos de medições, os limites das propriedades territoriais públicas e privadas com uma precisão que proporcione aos proprietários toda classe de garantias jurídicas, aproveitando tais levantamentos com uma meta fiscal (TRUTTMANN, 1969, p.98).

Desta forma, concordando com o Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal do Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco, a função social do Cadastro fica plenamente atendida.

MÜLLER (1953, p.231) ao comparar um levantamento topográfico qualquer com um levantamento topográfico 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. Ambos os levantamentos, o topográfico e o topográfico cadastral devem estar relacionados a uma rede de pontos fixos no terreno, proporcionando-lhes a referência necessária para os elementos de controle.

“A definição confiável de uma parcela, é um problema de levantamento”. Esta definição confiável é o componente essencial de qualquer sistema cadastral. “Em áreas urbanas só são aceitáveis os levantamentos baseados em uma rede de controle permanentemente monumentada, caso contrário o sistema é técnica e economicamente inadequado”. A rede de controle proporciona precisão uniforme (BLACHUT, et al., 1979, p.349-353).

BENITE & LIPORONI (1993) quando comentam sobre o levantamento topográfico cadastral para fins de Ação Retificatória de Registro, dizem que o levantamento, no caso de um lote urbano, deverá identificar corretamente quais são os seus limites. Se são muros, identificar com a convenção correta. A quem pertence à área ocupada por um muro, por exemplo, se ao lote retificado ou ao lote confinante. A divisa deverá ser indicada em que face das paredes das construções que eventualmente possam estar nas divisas.

PHILIPS (1996, p.II-180) afirma que um dos fatores que impossibilita o Brasil de instalar um Cadastro de Bens Imobiliários é a falta de técnicos formados em Cadastro Imobiliário e levantamento topográfico cadastral.

A carta cadastral é a representação gráfica e o produto final dos levantamentos topográficos cadastrais (BLACHUT, et al., 1979, p.349-353).

2.3 - CARTA CADASTRAL

Pela definição constante do Dicionário Cartográfico editado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), carta cadastral é: “representação em escala adequada, geralmente planimétrica, destinada à delimitação rigorosa do parcelamento da propriedade territorial” (OLIVEIRA, 1993, p.75).

ROMÃO et al. (1996, p.III-413) definem a carta cadastral municipal como sendo “a carta planimétrica, em escala 1:1.000 ou maior, cujos elementos básicos são constituídos pelos pontos limites de propriedades e pontos de contorno de edificações, devidamente identificados e levantados em campo.”

Fazendo um comentário sobre a definição acima, pode-se afirmar que quando se fala em carta cadastral municipal está se falando de uma carta que engloba a área toda do município, ou seja, área urbana e rural. Porém basta alertar que, a escala indicada na definição dos autores acima é de característica puramente urbana.

PHILIPS (1996, p.II-175) diz que geometricamente, a carta cadastral é “amarrada” a uma estrutura geodésica de referência. Esta carta contém os bens imobiliários que são os números e limites das parcelas com suas demarcações, os prédios e o uso atual do solo. “Ela é a base geométrica legal para todas as outras cartas do município, as quais utilizam lotes e parcelas como referência”. Esta carta segundo o mesmo autor, (p. II-175), representa graficamente a situação geométrica de um terreno (lote ou parcela) no contexto de outros terrenos e da situação topográfica. O resultado disto é uma carta sistemática, ou seja, apresenta lote por lote, parcela por parcela.

ERBA & LOCH (1996) comentam que, com relação ao cadastro suíço, a legislação estabelece que a planta de cada prédio seja determinada com base nas coordenadas correspondentes ao sistema geral e único do país, e esta participa com fé pública registral e é obrigatório seu uso para a descrição e deslinde da parcela nos contratos de constituição ou transferência dos direitos reais, formando parte dos documentos de contrato.

No Brasil o objetivo principal dos levantamentos topográficos cadastrais de campo é a confecção da chamada planta cadastral do imóvel que não tem um conceito bem definido. Não se tem a devida preocupação com os imóveis confinantes.

ERBA & LOCH (1996) dizem que “a simbologia empregada na construção de cartas cadastrais deve seguir normas, pautas depuradas e ser cuidadosamente estudada, caso contrário as informações contidas podem acabar por acarretar interpretações dúbias, afastando-se do seu objetivo principal, que é a perfeita delimitação da parcela”.

PHILIPS (1996, p.II-137) introduz o conceito de carta cadastral de bens imobiliários, como um instrumento de representação gráfica da situação geométrica das unidades imobiliárias nas escalas de 1:500 para a carta cadastral em áreas urbanas e de até 1: 10.000 para as área agrárias e florestais, considerando ainda a densidade parcelar. Sugere ainda que esse modelo de carta cadastral deve conter uma série de informações, dentre elas, regras técnicas para os levantamentos parcelares e normas para elaboração e arquivamento dos registros originais de campo do levantamento topográfico cadastral (croquis de medições e caderneta de campo).

2.4 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO CADASTRAL NO BRASIL

Conforme HAAR (1985) apud ERBA & LOCH (1996), cabe aos órgãos que administram o Cadastro Imobiliário a importante tarefa de determinar de forma precisa, os limites jurisdicionais e detalhes, e dar a devida publicidade. Além disso, ERBA & LOCH (1996) comentam que em diferentes locais do planeta Terra, os setores públicos responsáveis pelos cadastros têm sido os órgãos administrativos encarregados de aplicar políticas, leis, decretos e procedimentos orientados a ordenar o território. Segundo os mesmos autores, a publicidade do espaço territorial, dentro do qual tem vigência uma Lei, implica por uma parte, a descrição precisa dos seus limites em um documento cartográfico, e por outra, sua sinalização no terreno, mediante marcas reconhecidas como tal. Citam ainda que “tão importante quanto o conhecimento da Lei é o conhecimento dos limites do território onde ela se aplica”. Para isso devem ser realizados atos de levantamentos parcelários os quais têm por objetivo reconhecer, determinar, medir e representar o espaço parcelário e suas características. Estas informações devem ser representadas em um documento cartográfico, confeccionado

com critérios bem definidos, baseados nas coordenadas correspondentes ao sistema geral e único do território, possuindo caráter jurídico com participação na fé pública registral, devendo ser a única base legal no que diz respeito à propriedade imobiliária.

Para ROMÃO et al. (1996) o Registro de Imóveis tem o papel fundamental de garantir a propriedade imobiliária e tem a incumbência de garantir o registro unívoco do título de propriedade e sua publicidade. É a única instituição legal brasileira que registra entre outros itens, os limites de propriedade. Essa instituição tem um papel fundamental no que se refere à garantia da propriedade imobiliária e deve ser o suporte legal para o futuro.

Os registros são um meio de publicidade para a garantia dos direitos em relação aos seus titulares e em face de terceiros, visam outorgar segurança aos negócios jurídicos, prevenindo fraudes. “... em matéria de registros públicos, sem dúvida, um dos mais importantes ramos é o registro de imóveis, que tem relação 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, p.23)

Uma das finalidades do registro imobiliário, então, é a de dar conhecimento público da situação jurídica dos imóveis. Esta publicidade pode ser verbal ou escrita. Assim, o Oficial do Registro de Imóveis tem obrigação de fornecer às partes as informações que lhe forem solicitadas, e também expedir certidões quando requeridas. Tais certidões podem referir-se a registros e averbações constantes nos livros dos cartórios, ou nos documentos arquivados, a ser requeridos por qualquer pessoa sem que lhe seja indagada a razão ou o interesse do pedido. Também o interessado na certidão de registro público não precisa justificar o pedido, sendo em contrapartida, obrigado a pagar os emolumentos previstos.

No Brasil não existe um cadastro público, unificado e padronizado, multifuncional e moderno para os bens imobiliários, com o registro de todos os dados técnicos, legais e gráficos relacionados a terrenos e edificações. Além disso, “o Registro de Imóveis no Brasil baseia-se em um sistema descritivo das características dos imóveis sem qualquer vinculação geográfica de localização” (IDOETA, 1998, p.59).

De acordo com PHILIPS (1997b, p.9), “na escritura de um imóvel para o ‘Registro Geral de Imóveis’, ainda é obrigatório, descrever a figura geométrica do imóvel através de um polígono periférico (ângulos e distâncias), e não através das coordenadas dos pontos limites”. Além do problema legal, de não existir nenhuma norma que associe esta descrição do limite com a definição geométrica do limite do imóvel vizinho, há também o problema de que este método dificulta o registro dos limites e sua administração através de computador.

A administração dos Cadastros em alguns Municípios é feita pela Secretaria ou Diretoria de Obras, em outros pela Secretaria de Planejamento e na grande maioria dos Municípios pela Secretaria ou Diretoria de Finanças cuja finalidade básica é fiscal. “Raros são os que utilizam para o controle urbanístico ou outros usos” (IDOETA, 1998, p.60).

“Afora inúmeras questões de ordem cultural predominante no Brasil, um dos fortes fatores que têm contribuído para a atual situação de gerenciamento territorial em todo o país, tem sido a ausência de profissionais qualificados nas áreas jurídicas e das ciências geodésicas, capacitados para trabalhar com esta questão. As inúmeras atribuições geradas pelos conselhos regionais de engenharia a profissionais com diferentes formações para trabalhar com limite de propriedade revelam, no mínimo, que diante da imensa demanda de trabalhos no setor e da necessidade de pessoal que legalmente possa atender esta demanda, as qualificações dos profissionais habilitados têm sido relegadas” (SILVA et al. 1998, p.3).

De acordo com ERBA & LOCH (1996), na República Argentina (e outros países da América Latina), o Agrimensor é o único profissional habilitado pelo conselho de profissionais para efetuar levantamentos territoriais. Conforme os mesmos autores, no caso do Brasil, “a falta de precisão na Lei (Federal), n.º 5.194 (de 24 de dezembro de 1966) habilita inúmeros profissionais a efetuarem levantamentos territoriais e de propriedades, os quais, por falta de qualificação dos executores acabam muitas vezes incrementando as dúvidas e confusões. Assim, Eng.º Cartógrafos, Eng.º Agrimensores, Eng.º Agrônomos, Eng.º Florestais, Eng.º Cíveis, Arquitetos, Técnicos de Nível Médio efetuam atos de levantamentos territoriais, amparados na ambigüidade da Lei e no

conhecimento adquirido em um ou dois semestres da disciplina de Topografia de cursos extremamente técnicos que não tratam da questão de direito”.

Pelo fato de não existir uma base geométrica oficial, única, de caráter jurídico (legal), com fé pública, que dê suporte a todas as informações que dizem respeito às propriedades e ainda por não haver suficiente interligação entre o Cadastro Imobiliário Municipal e o Cartório de Registro de Imóveis, a situação em nosso país se complica e se mostra bastante evidente quando se compara a situação geométrica da estrutura fundiária que se encontra materializada no terreno com a situação geométrica dos mesmos objetos contidos nas plantas de quadra e nos carnês do IPTU dos Cadastros Imobiliários municipais. Quando estas duas geometrias são comparadas, na maioria das vezes as diferenças são gritantes. Quando estas são comparadas com a “mesma” geometria registrada nos Cartórios de Registros de Imóveis, a situação piora.

Nos Registros de Imóveis, as informações tradicionalmente são oriundas de levantamentos topográficos clássicos (método direto); no caso dos Cadastros Imobiliários Municipais muitas vezes faz-se uso de levantamentos fotogramétricos. Esses dois métodos, por sua vez, assumem geralmente características próprias, parciais, muitas vezes definidas pelos próprios profissionais ou pelo órgão público e na sua maioria, por pessoas com pouca ou nenhuma qualificação para executar tal tarefa. Isso dá origem a resultados incompletos devido à falta de um padrão eficiente e de uma sistemática adequada para os levantamentos.

Para fins de Registros de Imóveis, os levantamentos topográficos são executados isoladamente (utilizando-se sistemas locais), portanto, não referidos a um sistema geodésico de referência único. Além de outros problemas, isto impede o pronto entendimento da exata localização do imóvel. Mesmo que o levantamento seja executado com um bom padrão técnico é necessário interpretar as descrições dos objetos do entorno para uma localização aproximada, sendo indispensável uma vistoria no local para confrontar as informações (BUENO, 1999).

KRUKOSKI (1995) cita o “Registro de Imóveis pelo Sistema Torrens”. Este sistema de registro faz parte da legislação brasileira desde 1890. (Dec. 451-B; Código do Processo Civil, art. 1218; e Lei 6.015/73 dos Registros Públicos). De acordo com a

legislação em vigor, para a aplicação deste sistema devem ser obedecidas algumas regras na execução do levantamento topográfico. Estas regras são: Empregar-se-ão goniômetros ou outros instrumentos de maior precisão; A planta será orientada segundo o meridiano do lugar, determinada a declinação magnética; Fixação dos pontos de referência necessários à verificações ulteriores e de marcos especiais, ligados a pontos certos e estáveis nas sedes das propriedades, de maneira que a planta possa incorporar-se à carta geral cadastral.

O mesmo autor cita ainda que o Sistema Torrens constitui-se num procedimento de regularização fundiária, de forma homogênea, e cartograficamente mais lógica.

2.5 – SITUAÇÕES ENCONTRADAS NA ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Os problemas aqui comentados foram obtidos com base na experiência de vários profissionais consultados que trabalham com Agrimensura, bem como, da nossa própria experiência profissional.

Os levantamentos topográficos têm sido conduzidos sem um padrão específico. São feitos geralmente em sistemas de coordenadas topográficas com origem arbitrária, inviabilizando o vínculo com propriedades lindeiras. Assim, o levantamento isolado, da maneira como vem sendo executado, deixa de situar a geometria do referido imóvel no contexto de outros imóveis, num único sistema de coordenadas.

Uma planta, tradicionalmente, contém as feições do imóvel, desenhadas numa escala conveniente, com os ângulos, os rumos e a área. Por último, estes elementos geométricos são descritos num memorial descritivo.

A carta cadastral ao contrário da planta cadastral, não possui em seu conteúdo os ângulos, os rumos, as distâncias e a área de cada imóvel. A carta cadastral traz como principal conteúdo a planimetria, cujos elementos básicos são as feições dos limites legais das parcelas, além das edificações. Originada a partir de levantamento sistemático de campo, tem como suporte geométrico uma rede de pontos fixos (estrutura geodésica de referência única). Ela representa graficamente a situação geométrica de um terreno (lote ou parcela) no contexto de outros terrenos.

Pelo motivo da carta cadastral, originada de levantamento em campo, não apresentar as medições em seu conteúdo, os registros das medições efetuadas têm enorme valor, pois é com base nestes registros que a carta cadastral é construída. Na realidade, a carta cadastral é uma generalização do conteúdo dos registros efetuados em campo.

Os registros das medições efetuadas também poderiam ser utilizados como suporte geométrico legal para a solução de qualquer problema que diz respeito aos limites de propriedades.

Os levantamentos oriundos de sistemas isolados provocam duplicidade no levantamento de um mesmo limite contíguo, pertencente a dois imóveis. Conseqüentemente, pagar-se-á duas vezes para o levantamento deste único limite. Cada levantamento dará origem a uma geometria diferenciada para o mesmo limite mesmo que, sejam usados equipamentos eletrônicos da mais alta precisão hoje disponíveis no mercado. Os limites das parcelas de imóveis vizinhos não são comparados entre si nos Registros de Imóveis, permanecendo quase sempre uma lacuna técnica (oriunda dos levantamentos duplos em sistemas diferentes) tendo como resultado, uma linha divisória com azimute e distância descritos de forma diferente em cada título de propriedade. Mesmo assim, ambas acabam merecendo, pela atual legislação, a possibilidade de gerar a matrícula do imóvel correspondente.

Vários exemplos que acontecem na prática poderiam ora ser apresentados visando elucidar tais problemas. Será descrito, no entanto, um exemplo de como atualmente se procede no caso de levantamento topográfico, particularmente planimétrico, de uma área sujeita a projeto de loteamento assim como, os caminhos deste projeto até o registro dos lotes no Cartório de Registro de Imóveis.

2.5.1 – Procedimentos adotados para o levantamento topográfico: exemplo do que se faz atualmente no Brasil

a) Procedimento de campo e de escritório

Quando um profissional é contratado para executar o levantamento topográfico 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 amplamente utilizado, 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 destes pontos, que servirão de referência ao levantamento, utiliza-se normalmente piquetes de madeira. Estes 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. Estes pontos materializados no terreno são os vértices da poligonal. Com o auxílio de um instrumento de medição angular e de outro linear, medem-se os ângulos e as 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, os dados coletados em campo são registrados. Salvo aqueles profissionais que dominam a técnica do registro eletrônico dos dados, os registros são feitos manualmente. Algumas vezes são usadas cadernetas apropriadas, outras folhas fixas em pranchetas, outras vezes em cadernos, na maioria das vezes de forma pessoal e sem regras, simultaneamente com o croqui do levantamento, igualmente sem padrões bem definidos. No escritório os dados são, então, analisados com o objetivo de verificar 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. 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 num sistema isolado (sistema de coordenadas topográficas, com coordenadas iniciais arbitrárias).

Na seqüência, a planta final da área é confeccionada. Geralmente entrega-se 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, 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.

Com os dados contidos na planta é feito o projeto de loteamento a ser encaminhado para a prefeitura para a aprovação. A partir da 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 original, implantada no momento do levantamento da área e materializados 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 dos cantos dos terrenos são então materializados. Para isso, vários tipos de materiais podem ser utilizados, sendo os mais comuns estacas de madeira, em marcos feitos de concreto ou de pedra. Geralmente trazem ao centro um sinal: prego, entalhe, pino, tinta. 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 Cartório de Registro de Imóveis já tenha individualizado cada lote isto é, tenha criado uma matrícula independente para cada um, tem-se neste exato momento a situação física perfeitamente de acordo com a situação jurídica.

Os desajustes começam a acontecer no momento em que os marcos de divisa são arrancados e substituídos por muros, cercas, tapumes, etc. Inicialmente os marcos 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. Caso este vizinho, ao reconstruir o limite do seu terreno, tomar como base a face do muro que estiver voltada para sua propriedade, dará origem a 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 estes trabalhos e, mesmo que forem, encontrarão dificuldades, pois dificilmente terão acesso aos dados originais de levantamento, muitas vezes incompreensíveis. Encontrarão pontos da 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 de tal tarefa.

b) Situação física X situação jurídica da propriedade imobiliária

Dando prosseguimento aos trabalhos, compara-se os dados da planta com a geometria do mesmo objeto contida no título de propriedade. Neste caso a planta é um instrumento que permite enxergar de imediato a concordância e a discordância com o título. Na maioria das vezes existem discordâncias sendo condição única (neste exemplo para loteamento) o encaminhamento para processo de retificação administrativa de erro de registro (Lei n.º 6.015/73, art. 213, §2.º) pois, o Cartório de Registro de Imóveis não está autorizado a fazer nenhuma alteração da geometria contida no título de propriedade sem que exista um embasamento legal que o permita fazer. Ter-se-á no final do processo, a geometria do título de propriedade igual àquela contida na planta originada do levantamento.

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 no título de propriedade. Neste caso nem se vai a campo para efetuar o levantamento. Este 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 os ônus deste processo.

A concordância da situação física com a situação jurídica da propriedade 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 nesta Lei. Só depois de preenchidas todas estas formalidades é que o loteamento poderá ser registrado no Cartório de Registro de Imóveis. A planta fica arquivada no Cartório por imposição legal e somente passa a ser utilizada novamente para eventual consulta ou referência, depois da qual é encaminhada novamente ao arquivo onde fica “sepultada”.

Na prática, as plantas dos projetos são sempre exigidas e examinadas pela prefeitura. De posse do documento comprobatório da aprovação do loteamento emitido pela prefeitura é que o interessado procura o Cartório de Registro de Imóveis para formalizar juridicamente a sua documentação. Entretanto, se essa documentação não sair completa e perfeita da prefeitura, o Cartório de Registro de Imóveis nada poderá fazer no sentido de sua realidade jurídica, a ser adquirida mediante a matrícula sem a qual os lotes não obtêm a publicidade jurídico-registral.

O curioso é que em nenhum momento o limite geométrico da propriedade a ser loteada é comparado com a geometria contida no título de propriedade de cada propriedade confrontante. Certamente haverá discordância, já que os alinhamentos formados entre os pontos limite da propriedade a ser loteada deveriam coincidir com os limites das propriedades confrontantes. Numa Ação Retificatória de Registro, por exemplo, só se preocupa com o imóvel em questão não “olhando” para os que estão a sua volta. Desta forma, os erros vão se propagando tendo como consequência ações retificadoras de registro.

A planta constitui o produto final do processo de retificação de erro de registro quando, versando sobre as divisas ou sobre a área do imóvel for necessária a vistoria para determinar-lhe a metragem da linha separativa ou a superfície total (Lei n.º 6.015/73, art. 213, §2.º). A semelhança acontece também na demarcação (Código do Processo Civil, art. 959).

Caso os confrontantes resolvam cada um, acertar a sua situação físico-jurídica, os levantamentos para este fim são também feitos conforme anteriormente citado, em sistemas isolados já que, além do problema já citado, este trabalho depende exclusivamente do interesse particular do proprietário do imóvel e da sua condição econômica para tal. **Vê-se que desta forma os erros alastram-se sistematicamente tendo que sempre pagar um preço alto, procurando acertar uma questão que sempre conterà erros.**

2.5.2 – Cadastros Imobiliários Municipais

Os Cadastros Imobiliários Municipais muitas vezes são baseados em cartas oriundas de levantamentos aerofotogramétricos. Estes apresentam a situação geométrica de uma parcela com relação a outra mas, com um apoio geodésico implícito isto é, geralmente não existe uma densificação adequada e monumentalização no terreno. O apoio geodésico fica assim subentendido na geometria da carta. As feições (linhas limites) dos imóveis presentes na carta estão referenciadas à quadrícula da projeção cartográfica adotada. Além disto, estas feições (fotointerpretadas) não são os limites legais das propriedades e nem os reais limites das edificações. A precisão das coordenadas plano-retangulares dos pontos limite geradas por este método, limita-se ao erro de grafismo embutido nas folhas da carta (SILVA et al., 1998, p.4).

Recentemente fomos consultados por um funcionário do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Florianópolis para analisar um documento destinado à uma Ação Retificatória de Registro, cujo levantamento topográfico foi executado de acordo com os procedimentos recomendados pela NBR 13.133/94 que trata dos levantamentos topográficos e que continha inclusive uma lista de coordenadas plano-retangulares dos pontos levantados Após análise do documento afirmou o seguinte: “vejo que seu trabalho está completo e com todos os detalhes possíveis. Infelizmente não temos profissionais qualificados para interpretar tais informações. Necessitamos algo mais simples ou seja, somente a dimensão do lote sua área e confrontações.” Por outro lado, a Lei 6.015/73 que trata dos Registros Públicos, fala em seu artigo 225 que o limite de um imóvel deve ser indicado com precisão, não especificando portanto, que precisão é esta.

Os setores de cadastro das prefeituras, por sua vez, nem sempre dispõem de profissionais habilitados para realizar os levantamentos. A maioria das prefeituras brasileiras dispõem de profissionais ditos “topógrafos”. Estes, na maioria das vezes não têm habilitação técnica reconhecida pelo conselho profissional. São os chamados “práticos”. Quando as prefeituras dispõem de Engenheiros Agrimensores, Engenheiros Cartógrafos ou mesmo Técnicos em Agrimensura, estes dificilmente ocupam lugar junto ao Cadastro Imobiliário. Estes lugares geralmente são ocupados por Engenheiros Civis, Arquitetos, ou até outras pessoas sem a menor qualificação.

2.5.3 – Profissionais da mensura

No Brasil, os profissionais da Agrimensura não possuem uma função social bem definida. Por serem profissionais prestadores de serviços, a impressão que se tem é a de que estes não passam de simples “peões”. No caso de loteamentos, desmembramentos ou para a retificação dos dados geométricos dos imóveis constantes nos carnês do IPTU, as prefeituras municipais exigem a planta topográfica do imóvel. A maioria das prefeituras não dispõem de normas e procedimentos que orientam a confecção dos documentos topográficos para fins de loteamentos, desmembramentos ou mesmo para a retificação dos dados geométricos dos imóveis constantes dos carnês do IPTU. O profissional que executa tais levantamentos muitas vezes deve se sujeitar às exigências oriundas de vícios e interpretações pessoais dos profissionais das prefeituras que, na maioria das vezes, possuem conhecimentos desatualizados com relação à evolução da técnica. Exemplo: “a planta não pode conter as medidas escritas na casa dos milímetros” ou, “não aceitamos vírgula para separar frações decimais, têm que ser ponto” ou ainda, “a planta deverá conter a mesma geometria e confrontantes contidos na escritura do Registro de Imóveis” que, por ser assim não são aceitas e, podendo esta última, ser uma importante ferramenta para que as prefeituras e os Registros de Imóveis pudessem sanear os problemas existentes entre as situações de fato e as situações de direito dos limites de propriedades. Ao invés de rejeitar o trabalho de levantamento apresentado, este levantamento poderia ser anexado ao processo de modo a detalhar (esclarecer) as situações dúbias entre os cadastros imobiliários e os registros imobiliários.

Para apresentar um pouco sobre as atividades práticas de medições exercidas pelos profissionais dos cadastros imobiliários das prefeituras, entrevistamos uma aluna

do Curso Técnico de Agrimensura da Escola Técnica Federal de Santa Catarina, que exerce suas atividades de Estágio Curricular no setor de Cadastro Imobiliário na prefeitura de um dos municípios da Grande Florianópolis. Esta aluna, disse o seguinte: “Quando do requerimento do contribuinte para a revisão dos dados contidos no carnê do IPTU e para áreas que ainda não dispõem de plantas de quadra, a gente vai à campo executar o levantamento. Este levantamento é bem mal feito, não obedecendo nenhum critério. A gente tenta aplicar o que aprendeu no Curso Técnico de Agrimensura mas sem chance de ser usado. Achem o método deles mais rápido pois, o que interessa é ganhar tempo. Chegando no local, identifica-se os limites dos terrenos que muitas vezes nem são reconhecidos. A trena é o único instrumento de medida utilizado e do jeito que se mede medir a passo me parece até mais preciso.”

A mesma aluna cita ainda que “geralmente mede-se somente a testada dos terrenos. Quando o terreno apresenta limites irregulares, os dados sobre medições são obtidos das escrituras ou verbalmente por informação do morador (podendo ser este o real proprietário ou não). Caso o terreno apresente limites em linhas retas, superfície plana, limpos e de fácil acesso então sim “corre-se a trena”.

Comenta ainda que, “nota-se também que quando o contribuinte é uma pessoa mais esclarecida sobre assuntos de medições e quando este acompanha o levantamento, percebe que as medições da prefeitura não são bem feitas. Nota-se também que os profissionais, funcionários do Cadastro Imobiliário da Prefeitura, às vezes têm alguma dificuldade na realização de alguns cálculos simples, quando executados em campo. Os desenhos e as anotações das distâncias medidas são registrados em croquis e não seguem nenhuma norma e nenhum critério. Alguns croquis só são reconhecidos pela pessoa que os desenhou no campo”.

Continuando, cita que, “na prefeitura calcula-se a(s) área(s) através dos dados dos croquis e atualizam-se imediatamente os dados do carnê no computador. A partir daí, o croqui é descartado, pois, não se tem interesse em guardar este documento. A única finalidade é atualizar os dados dos carnês no computador. O curioso é que não existe nenhum plano de uma sistemática de atualização para as plantas de quadra do município”.

Assim, pelo fato de não existir normas técnicas e procedimentos bem definidos, os dados de medições em nosso país, deixam de ser consistentes, e consistência, é um dos pontos principais de um sistema cadastral integrado.

CAPÍTULO III

PROPOSTA DE MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL

Não existem no Brasil métodos e procedimentos bem definidos para levantamentos topográficos cadastrais. Estes levantamentos são realizados geralmente em sistemas de coordenadas topográficas com origem arbitrária, com diferentes métodos de levantamento, na maioria das vezes sem controle e, não se dando a devida importância aos originais de levantamento (croquis e cadernetas de campo).

Em função disso, nesse capítulo será proposto o emprego correto dos métodos clássicos de levantamento topográfico para fins cadastrais (alinhamento, ortogonal e polar), “amarrado” a uma estrutura geodésica de referência, obedecendo o princípio da vizinhança para cada ponto novo levantado e será proposta uma simbologia padronizada em formulários padronizados para o registro das medições (originais de levantamento).

3.1 - ESTRUTURA GEODÉSICA DE REFERÊNCIA

Conforme SILVA et al. (1998, p.7), para a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis, deve-se dispor em primeiro lugar, de um sistema de referência de medição (geodésico) único e com características próprias. Este sistema permite um acompanhamento analítico da geometria das parcelas, devendo para isso existir um serviço oficial de levantamento e locação de limite de propriedade, no qual profissionais devidamente habilitados e tutelados pelo estado possam conduzir as solicitações de mudanças de limites. Deste modo, dispor-se-ia de um serviço de ligação geodésica entre os que provocam ou solicitam mudanças de propriedade e o Registro de Imóveis.

3.1.1 – Sistema Geodésico Brasileiro

Conforme item 3.39, p.5, da NBR 13.133/1994. o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), é o “Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da Terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país com vistas às finalidades de sua utilização, que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, passando pelas amarrações de controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da Terra. Estes pontos são determinados por procedimentos operacionais associados a um sistema de coordenadas geodésicas, calculadas segundo modelos geodésicos de precisão, compatíveis com as finalidades a que se destinam, tendo como imagem geométrica da Terra o Elipsóide de Referência Internacional de 1967. Como este elipsóide é o mesmo adotado no mapeamento sistemático brasileiro (sistema de projeção cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator)), há uma correspondência biunívoca entre as coordenadas geodésicas dos pontos do SGB e as homólogas plano-retangulares nos sistemas parciais UTM, o que vem a facilitar as amarrações e os controles dos levantamentos cartográficos e topográficos com o emprego das coordenadas UTM.”.

“O estabelecimento do Sistema Geodésico Brasileiro 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”.(ANEXO A, RESOLUÇÃO – PR n.º 22, de 21-07-83 das Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em território brasileiro, item 2.1, (Oliveira, 1993, p.625)).

3.1.2 – Estrutura geodésica de referência - Conceitos

A única definição segura e confiável dos limites das propriedades se obtém por medições adequadas vinculadas a uma estrutura geodésica de referência permanente e convenientemente materializada no terreno (BLACHUT, et. al, 1979, p.349).

“Todos os levantamentos de detalhes topográficos desenvolvidos em um país ou região devem ser coordenados, isto é, devem estar relacionados a um único sistema de referência, ao sistema fundamental de coordenadas do país ou da região. Este sistema fundamental de coordenadas compõe-se das coordenadas geodésicas – latitude, longitude e altitude de precisão, determinados por processos geodésicos. Estas coordenadas (esféricas ou elipsoidais) são transformadas em coordenadas plano-retangulares através da aplicação de um sistema de projeção” (CORDINI & LOCH, 1995, p.20).

Para toda operação topográfica, o princípio é ir do geral ao detalhe. Para zonas de grande extensão (em escala nacional), se estabelece primeiramente uma estrutura geodésica com o objetivo de cobrir o conjunto do território com uma rede de pontos fixos de igual precisão. Primeiramente esta rede possui uma malha muito ampla com uma grande distância entre os pontos. Em seguida e por etapas sucessivas vai se densificando a estrutura, aumentando desta forma, o número de pontos aproximando-os cada vez mais entre si, até que a densidade de tais pontos permita apoiar comodamente o levantamento de detalhes topográficos (vide fig. 3.1). (TRUTTMANN, 1969, p.7)

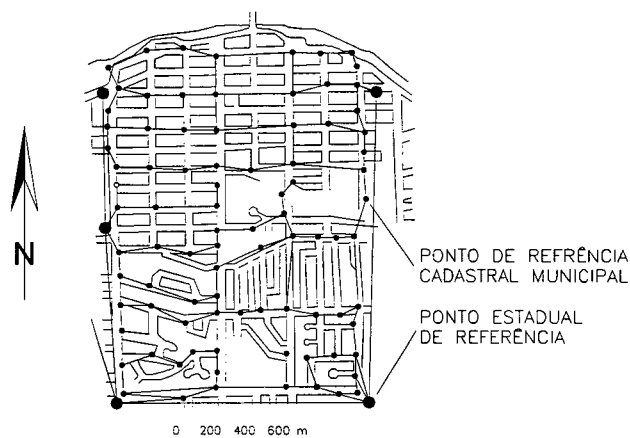


Figura: 3.1: Parte da estrutura geodésica de referência da cidade de Fredericton, Canadá. Fonte: BLACHUT et al., (1979, p.95) - Adaptada para o trabalho.

BLACHUT et al. (1979, p.353), comentam que em levantamentos cadastrais, só são aceitáveis os levantamentos baseados em uma rede de referência permanentemente monumentada, caso contrário, o sistema é técnica e economicamente inadequado.

A estrutura geodésica de referência é materializada pela Rede de Referência Cadastral Municipal cuja norma técnica encontra-se em vigor desde agosto de 1998, através da NBR 14.166 – Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Esta norma compatibiliza os procedimentos para estabelecer a base para o apoio geodésico e topográfico para a normalização de todos os levantamentos topográficos, objetivando a amarração dos serviços de topografia, visando incorporá-los às plantas cadastrais em nível municipal e também de referenciar todos os serviços topográficos de demarcação, implantação e acompanhamento de obras em geral. Na estrutura da rede existe uma hierarquia de elementos para pontos planimétricos e altimétricos cuja precisão deve seguir os procedimentos da NBR 13.133/94, Execução de Levantamento Topográfico - Procedimento.

Segundo a NBR 14.166/98, p.5, Rede de Referência Cadastral é a “rede de apoio básico de âmbito municipal para todos os serviços que se destinam a projetos, cadastros ou implantações e gerenciamento de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planimétricas, materializados no terreno, referenciados a uma única origem (Sistema Geodésico Brasileiro – SGB) e a um único sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e conseqüente incorporação de todos os trabalhos de topografia

e cartografia na construção e manutenção da Planta Cadastral Municipal e Planta Geral do Município, sendo esta rede amarrada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), fica garantida a posição dos pontos de representação e a correlação entre os vários sistemas de projeção ou representação”.

Um interessante trabalho foi apresentado no 2.º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico – COBRAC, que se realizou em Florianópolis (SC), de 13 a 17 de outubro de 1996. Este trabalho versou sobre Rede de Referência Cadastral Municipal e foi elaborado pelo Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal (GTCM), do Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco (DECart-UFPE), ROMÃO et al. (1996, p.III-412). Naquela ocasião, o grupo trabalhava na elaboração de propostas a serem encaminhadas à Comissão de Estudos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que no momento elaborava as normas para execução da rede de referência cadastral municipal, hoje NBR 14.166/98 – Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimentos.

Os assuntos apresentados naquele trabalho, representam o resumo dos resultados realizados pelo GTCM do DECart-UFPE, e possuem uma importante característica: o de ser gestado em meio acadêmico, livre de interesses econômicos ou de grupos isolados. Esse trabalho mostra também uma proposta muito interessante para a ordem hierárquica da rede com uma dinâmica de organização bem estruturada e de simples compreensão na definição de cada ponto da estrutura, trazendo inclusive a precisão relativa que cada ponto da rede deve possuir no final dos trabalhos.

Fazendo uma comparação com o escalonamento hierárquico dos elementos da rede de referência cadastral apresentado na NBR 14.166/98, observa-se que esta última é de interpretação confusa e de difícil entendimento das definições de seus elementos e para isso, basta verificar o item 5.13, p.10, da referida norma para tentar entender a definição de seus elementos. Por este motivo, será utilizado no desenvolvimento deste trabalho e para a “amarração” dos levantamentos que serão executados, a proposta GTCM do DECart-UFPE, ROMÃO et al. (1996, p.III-412), a qual, se mostra mais simples, objetiva e precisa na explicação dos elementos da rede de referência cadastral.

ROMÃO et al. (1996, p. III-412) preconizam que pontos limite de propriedades e os pontos limite de edificações devem ser conectados a uma estrutura geodésica de referência materializada no terreno, de forma hierarquizada até o nível de levantamento, constituindo-se na Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), que materializa o Sistema de Referência de Medição (SRM) do Cadastro Municipal. Propõe uma hierarquização para os diversos seguimentos que compõe a RRCM, ou seja, partindo-se de uma Rede Nacional de Referência, são definidas a Rede Estadual de Referência, Rede de Referência Cadastral Municipal e a Rede de levantamento. A Rede Estadual de Referência acopla-se sem perda de geometria ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) (fig. 3.2).

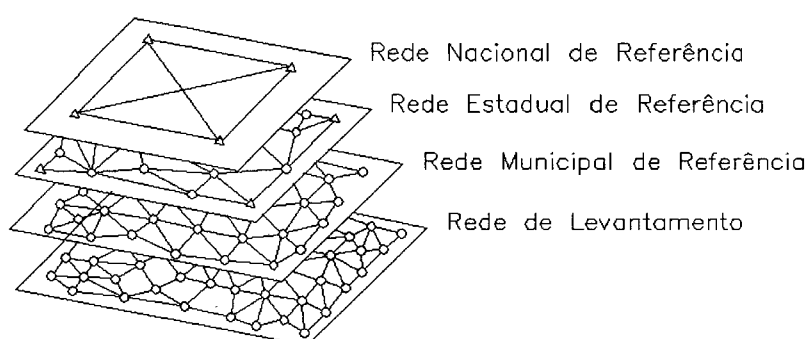


Figura: 3.2: Ordem hierárquica das redes
Fonte: ROMÃO et al., (1996, p.III-416)

Os conceitos propostos pelo Grupo GTCM são:

Ponto Nacional de Referência

Ponto pertencente ao Sistema Geodésico Brasileiro do SGB, implantado por tecnologia GPS. O conjunto destes pontos constitui a Rede Nacional de Referência.

Ponto Estadual de Referência

Ponto pertencente ao SRM, implantado por tecnologia GPS, com precisão absoluta de +/- 1-3cm. O conjunto dos Pontos Estaduais de Referência constitui a Rede Estadual de Referência.

Ponto Municipal de Referência

Ponto do SRM, obtido por tecnologia GPS ou equivalente, com precisão relativa de +/- 3cm. O conjunto destes pontos constitui a Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), que pode ser definida também como uma Rede Regional de Referência, caso a região a ser cadastrada não coincida com o limite municipal.

Ponto de Levantamento

Ponto pertencente ao SRM, levantado por metodologia GPS ou equivalente, com precisão relativa de até +/- 3cm. O conjunto de Pontos de Levantamento constitui a Rede de Levantamento, que deve ser ajustada hierarquicamente à Rede de Referência Cadastral Municipal ou a Rede Estadual de Referência.

A Rede de Levantamento é o produto final do processo de densificação dos pontos e é geralmente estabelecida pelo método de poligonação, principalmente em áreas urbanas. (Às linhas que unem os pontos da rede de levantamento, chamaremos de linhas de referência de medição).

Ponto Limite de Propriedade

Ponto que identifica o limite da propriedade (lotes e glebas). Deve atingir precisão de +/- 3-5cm relativa aos pontos da Rede de Levantamento. Os Pontos Limites de Propriedade são os elementos fundamentais da Carta Cadastral Municipal.

Ponto Limite de Edificação

Ponto que identifica o limite da edificação.

Esta ordem hierárquica é citada também por PHILIPS (1996, p. II-177) que propõe uma ordenação aos diversos seguimentos que compõe a Rede de Referência Cadastral Municipal, da seguinte forma:

Tabela: 3.1: Ordem da rede

ORDEM	NOME DA REDE
1 ^a	Rede Nacional de Referência
2 ^a	Rede Estadual de Referência
3 ^a	Rede de Referência Cadastral Municipal
4 ^a	Rede de Levantamento
5 ^a	Pontos Limites de Lotes e Parcelas
6 ^a	Pontos Limites de Edificações

Fonte: PHILIPS (1996, p.II-177) - adaptada para o trabalho.

Desde agosto de 1999, encontra-se implantada fisicamente e já com seus valores calculados e publicados, a Rede GPS de Alta Precisão do Estado de Santa Catarina. Sob responsabilidade do IBGE, esta rede pertence ao Sistema Geodésico Brasileiro e materializa a Rede Nacional de Referência.

3.1.3 – Materialização dos pontos da estrutura geodésica de referência

Na materialização ou marcação dos pontos da estrutura geodésica de referência, são usados vários tipos de materiais. Para a escolha do tipo de material a ser usado, BLACHUT et al. (1979, p.117) consideram os seguintes critérios:

- a- estabilidade e permanência das marcas;
- b- acessibilidade;
- c- intervisibilidade a outros pontos.

Cada ponto após ter sido materializado no terreno, deverá ser referido por medição a pelo menos três testemunhos próximos (cantos de muros, cantos de edificações, interseções de meios-fios) localizados dentro de um raio de poucos metros do ponto. As distâncias são medidas com auxílio de trena e registradas em monografias elaboradas individualmente para cada ponto, indicando inclusive o tipo de material utilizado na sua confecção, o número, a ordem hierárquica a que pertence e a intervisibilidade a outros pontos da rede. Ver Capítulo IV, item 4.4 (p.85).

A estrutura geodésica de referência deve ser considerada como um bem público, de utilidade pública. Desta forma, a responsabilidade do estabelecimento, atualização e

arquivamento dos documentos e dados deverá ser de responsabilidade de um órgão público. SILVA et al.(1998, p. 3/10) propõe a criação de um serviço oficial de levantamento de limites de propriedade tutelado pelo estado. Para países com forte tradição em cadastro, estatísticas mostram que a cada ano 5% a 10% dos pontos materializados no terreno, por diversos fatores são destruídos. Neste sentido, a manutenção da estrutura geodésica de referência inclui, dentre outros fatores não menos importantes, a freqüente verificação contra possíveis danos (BLACHUT et al., 1979, p.117).

Este órgão público encarregado pela manutenção da estrutura geodésica de referência deverá também permitir o fácil acesso dos usuários aos arquivos de dados. Estes arquivos devem possuir no mínimo uma carta da unidade administrativa (município, por exemplo), contendo todos os pontos da estrutura geodésica de referência, incluindo sua numeração, ordem hierárquica, as linhas de intervisibilidade a outros pontos, a lista de coordenadas e a monografia de cada ponto.

Conforme a NBR 14.166/98, p.8, item 5.3, “Nas monografias dos pontos topográficos devem constar as suas amarrações para no mínimo três pontos bem definidos e identificáveis nas suas proximidades. No item 5.15.2, p.10, “A implantação e a manutenção da Rede de Referência Cadastral são de atribuição e de responsabilidade da administração municipal, através de um órgão gestor”.

Todo este sistema somente terá êxito se os pontos da estrutura estiverem facilmente disponíveis em todas as partes da unidade administrativa, com informações atualizadas das coordenadas e se for de fácil acesso aos usuários (BLACHUT et al., 1979, p.210).

3.1.4 – Sistema de coordenadas plano-retangulares

Pela definição constante do Dicionário Cartográfico editado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), sistema de coordenadas plano-retangulares é: “sistema de coordenadas baseado, em geral, numa projeção cartográfica, e a ela ajustado, de modo que as posições geográficas (latitude e longitude) possam ser

rapidamente transformadas em coordenadas planas, e os cálculos relativos a elas possam ser feitos pelos métodos habituais de levantamento plano” (OLIVEIRA, 1993, p.513).

A cartografia preocupa-se com a representação da superfície da Terra, de maneira clara e objetiva, que trate com fidelidade as informações espaciais. Diversas são as formas de representação desta superfície. Como exemplo, temos os mapas e as cartas. A forma plana é a maneira mais utilizada para a representação das informações espaciais da superfície terrestre, pois os mapas e as cartas apresentam uma praticidade satisfatória para os usuários que necessitam manipular informações cartográficas. Pelo fato da superfície terrestre não ser plana, a cartografia se vê obrigada de usar de artifícios para representar estas informações no plano. Faz-se uso então das projeções cartográficas que são ferramentas utilizadas para apresentar a superfície curva sobre o plano, com o mínimo de distorções. As funções matemáticas que relacionam os pontos de uma superfície, dita de referência (esfera ou elipsóide), a uma superfície, dita de projeção (plana, cônica ou cilíndrica), são definidas como projeções cartográficas (ROCHA, 1994, p.1).

PHILIPS (1997a, p.8) cita que para a descrição numérica dos pontos no plano, usa-se sistemas de referência (sistema de coordenadas) a exemplo do sistema cartesiano com dois eixos ortogonais, a abcissa e a ordenada. Qualquer ponto deste plano pode ser localizado através de um par “X,Y” de números. “Toda a geometria analítica e a teoria de funções está baseada neste sistema”.

Existe uma série das mais diversas projeções cartográficas. Todas estas projeções têm como fundamento, que não é possível projetar uma superfície curva em um plano sem deformar a geometria original. Então, a projeção cartográfica que deverá ser escolhida para os propósitos dos levantamentos cadastrais deverá ser uma projeção de coordenadas planas de forma que o topógrafo possa medir e calcular as coordenadas com fórmulas simples da geometria plana, como se a superfície terrestre não tivesse curvatura (PHILIPS, 1997a, p.12).

O flamengo Gerhard Kremer, mais conhecido como “Mercator” foi quem publicou o primeiro mapa com projeção “conforme” da Terra esférica em um plano cilíndrico, com orientação transversal, onde os ângulos projetados na superfície plana

(carta) tinham o mesmo valor da superfície original esférica (PHILIPS, 1997a, p.8). Ele usou como superfície de projeção 60 (sessenta) cilindros transversos e secantes à superfície de referência (elipsóide), cada um com amplitude de 6° (seis graus) em longitude, dando origem ao sistema UTM (Universal Transverso de Mercator).

O sistema UTM teve a sua utilização recomendada pela União Geodésica e Geofísica Internacional, na IX Assembléia realizada em Bruxelas, em 1951. Desde 1955, a cartografia brasileira usa o sistema UTM para o mapeamento sistemático do país. É norma cartográfica brasileira para a produção de cartas nas escalas 1:250.000 a 1:25.000.

O sistema UTM, conforme o item 3.41, p.6, da NBR 13.133/94, tem as seguintes características:

- a- projeção conforme, cilíndrica e transversa;
- b- decomposição em sistemas parciais, correspondentes aos fusos de 6° de amplitude, limitados pelos meridianos múltiplos deste valor, havendo assim, coincidência com os fusos da Carta Internacional ao Milionésimo (escala 1:1.000.000);
- c- para o Brasil, foi adotado o Elipsóide Internacional de 1967, cujos parâmetros são:
 - a (semi-eixo maior do elipsóide) = 6.378.160.000m;
 - f (achatamento do elipsóide) = 1/298,25;
- d- coeficiente de redução de escala $k_0 = 0,9996$ no meridiano central do fuso (sistema parcial);
- e- Origem das coordenadas planas, em cada sistema parcial, no cruzamento do equador com o meridiano central;
- f- às coordenadas planas, abcissa e ordenada, são acrescidas, respectivamente, as constantes de 10.000.000m no Hemisfério Sul e 500.000m, para leste;
- g- para indicação destas coordenadas planas, são acrescidas a letra N e a letra E ao valor numérico, sem sinal, significando, respectivamente, para norte e para leste;
- h- numeração dos fusos, que segue o critério adotado pela Carta Internacional ao Milionésimo, ou seja, de 1 a 60 a contar do antimeridiano de Greenwich, para leste.

Não existe nenhuma normalização para escalas maiores como 1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000. A maioria das cartas confeccionadas no Brasil, nestas escalas, são confeccionadas utilizando-se como sistema de projeção o UTM. O fato tem sido motivo

de discussões entre diversos profissionais que se utilizam deste produto, pelas deformações inerentes a este sistema de projeção, quando utilizado para mapeamentos em escalas grandes.

Conforme a NBR 14.166/98, item 5.4, p.8, “Os elementos da Rede de Referência Cadastral, da estrutura geodésica de referência, podem ter suas coordenadas plano-retangulares determinadas nos Sistemas Transverso de Mercator (UTM – RTM – LTM) como no Sistema Topográfico Local.”

Conforme PHILIPS (1997a, p.12), uma projeção para a rede de referência do cadastro imobiliário (da estrutura geodésica de referência), deve ter as seguintes características:

- a- A deformação projetiva deve ser mínima, na ordem de poucos centímetros para um quilômetro de distância ou no máximo 200m^2 para um quilômetro quadrado.
- b- Para medições locais (medições de poligonais, levantamento de lotes, glebas, locações de projetos de engenharia, projetos aerofotogramétricos, etc.) o sistema de coordenadas deve ser uma referência plana sem a necessidade de calcular correções, nem para distâncias e nem para áreas;
- c- O cálculo numérico da projeção deve ser fácil, em tempo real, sem uso de tabelas, mesmo se o número de pontos a transformar for grande (caso de transformações do conteúdo de mapas).

O mesmo autor cita ainda: “Estas condições não são assumidas pelo sistema UTM. Na especificação de áreas de parcelas (lotes e glebas), a projeção UTM causa um erro de área de 2.000m^2 por km^2 em comparação com o valor verdadeiro da superfície”.

3.1.5 – Considerações sobre a precisão nos levantamentos topográficos cadastrais

Devido ao fato de que em um sistema de levantamento urbano integrado, para múltiplas finalidades, o levantamento original de campo é realizado uma única vez com o propósito de estabelecer as cartas básicas da cidade, as considerações de precisão devem ser referidas à maior escala (BLACHUT et al., 1979, p.301).

Os mesmos autores afirmam ainda que o estabelecimento da carta é somente uma das considerações que devem ser levadas para a definição da precisão. Outra consideração não menos importante é a definição dos pontos físicos ou detalhes a serem medidos levando em conta que não tem sentido tratar de medir pontos com uma precisão que exceda sua definição física. Como exemplo, os autores definem o erro de identificação em posição para arestas de edificações igual a ± 1 a ± 2 cm; limites de propriedades demarcados com marcos de concreto, ± 1 cm; dentre outros.

O erro de uma distância deduzida das coordenadas dos pontos extremos de um alinhamento a ser medido é independente da distância entre os mesmos pontos, determinados com instrumentos de medida. Por outro lado, o erro de uma distância medida diretamente no terreno, particularmente quando se utilizam instrumentos simples como, por exemplo, uma trena, depende principalmente das distâncias medidas. Tal tipo de medições de distâncias, de acordo com WITTE & SCHMIDT (1995, p.185) por diversas razões, exigem muito cuidado e experiência profissional.

A maioria das especificações existentes para levantamentos cadastrais e de detalhes proporcionam um método simplificado para comprovar as discrepâncias máximas permissíveis (tolerâncias) entre determinações de distâncias independentes, tais como distâncias calculadas e a mesma distância medida diretamente no terreno. Assim, entre duas ou mais medidas diretas de distâncias, se utiliza uma fórmula empírica:

$$D = a.\sqrt{e} + b.e + c$$

$e(m)$

onde “ $a.\sqrt{e}$ ” representa erros acidentais sobre as medidas de distâncias, “ $b.e$ ” representa o efeito dos erros sistemáticos nas medidas, e “ c ” representa o erro de identificação dos pontos extremos. As distâncias “ e ” se formulam em metros, enquanto que os parâmetros “ a ”, “ b ” e “ c ” dependem da precisão requerida. É muito comum, no caso de levantamentos cadastrais encontrar especificações para diferentes categorias de precisão. As especificações de tolerâncias para o cadastro automatizado alemão apresenta a seguinte fórmula:

$$D = (0,2.\sqrt{e} + 0,02.e + 2)cm$$

resultando para uma distância “ $e = 20m$ ” o limite do erro permissível de 3cm. Uma nova medição é necessária quando se excede o limite dos erros permissíveis (BLACHUT et al., 1979, p.304-305).

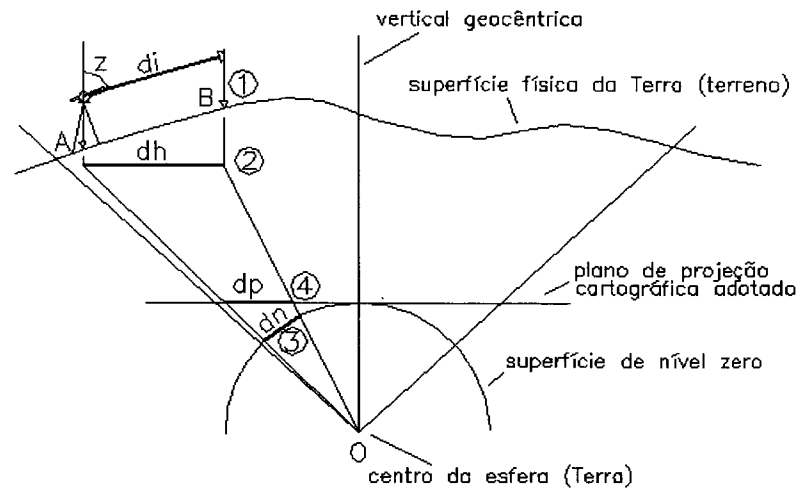
WITTE & SCHMIDT (1995, p.185) comentam que a fórmula acima representa os desvios mais freqüentes. No entanto, não consegue em seus elementos, revelar os desvios (erros) que ocorrem de forma casual ou regular e constante nas medidas de distâncias com o uso da trena.

3.1.6 – Princípio da vizinhança

Retomando a NBR 13.133 de maio de 1994, que orienta a execução de levantamento topográfico, dá-se importância especial aos itens: 3.35, p.4, “Princípio da vizinhança: Regra básica da geodésia, que deve ser aplicada à topografia. Esta regra estabelece que cada ponto novo determinado deve ser amarrado ou relacionado à todos os pontos já determinados, para que haja uma otimização da distribuição dos erros. É importante a hierarquização, em termos de exatidão dos pontos nos levantamentos topográficos, pois cada ponto novo determinado tem exatidão sempre inferior à dos que serviram de base a sua determinação, não importando o grau de precisão desta determinação” e 5.2, p.7, onde diz que: “o levantamento topográfico, em qualquer de suas finalidades, deve obedecer o princípio da vizinhança.”

ROMÃO et al. (1996, p.III-415) definem o princípio da vizinhança como sendo o princípio que garante a precisão relativa entre pontos vizinhos, fundamental na definição de limites de propriedades.

Para que se possa entender na prática o que vem a ser o Princípio da Vizinhança, deve-se analisar a figura 3.3, juntamente com as explicações que seguem.



Sendo:

- A e B = pontos de levantamento, da estrutura geodésica de referência, materializados no terreno;
 d_i = distância original medida (inclinada), entre os pontos A e B;
 d_h = distância horizontal calculada entre A e B;
 d_n = distância horizontal A-B, projetada na superfície de nível zero;
 d_p = distância d_n projetada no plano de projeção cartográfica adotada;
 ①, ②, ③ e ④ = seqüência do cálculo das distâncias para as diferentes superfícies.

Figura: 3.3: Projeção da distância medida em diferentes superfícies

Considerando “A” e “B” (fig. 3.3) como sendo dois pontos de levantamento da estrutura geodésica de referência, pode-se dizer que a distância original “ d_i ” entre estes pontos sofreu três consideráveis transformações, até chegar ao valor final que é a distância entre os respectivos pontos, projetada no plano de projeção cartográfica adotado (d_p). Com esta distância no plano de projeção adotado, calcula-se as coordenadas dos pontos “A” e “B”, os quais também contém erros oriundos da própria rede, ocasionados durante as medições da mesma e que, após ajuste (homogeneização), ficam distribuídos por todos os pontos dela.

Os pontos “A” e “B” (fig. 3.4), encontram-se materializados no terreno. A distância “D” entre eles, calculada por meio das coordenadas retangulares dos mesmos, possui todas as transformações descritas anteriormente mais os erros da rede, e é considerada como a distância verdadeira entre “A” e “B”.

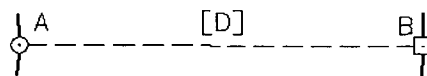


Figura: 3.4: Representação da distância calculada “D” entre os pontos “A” e “B”

Deseja-se agora, calcular as coordenadas retangulares de um novo ponto “b” (fig. 3.5), marcado no chão (solo) com o auxílio de uma baliza, no alinhamento de “A” e “B”, de forma que “b” atenda o princípio da vizinhança entre seus pontos vizinhos “A” e “B” e conseqüentemente entre todos os pontos da rede.

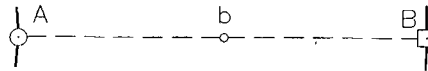


Figura: 3.5: Marcação do ponto “b” no alinhamento “A-B”

Procedimento:

- a- medem-se as distâncias “A-b” e “A-B” com o auxílio de uma trena;
- b- compara-se a distância “A-B” medida com trena, com o mesmo valor calculado (“D”, fig.3.4) através das coordenadas retangulares de “A” e “B”; o resultado será uma pequena diferença “d”, valor este que deverá atender as prescrições exigidas para o levantamento; (ver item 3.1.5).
- c- sabendo-se quanto “d” se afasta ou se aproxima de “D”, verdadeiro valor da distância entre “A” e “B”, que é a correção a ser feita para a distância medida, pode-se determinar através de uma relação proporcional (regra de três simples), a correção que deverá ser feita para a distância “A-b” medida, a fim de se obter o seu verdadeiro valor.

O cálculo das coordenadas de “b” é demonstrado detalhadamente no item 3.3.1, relativo ao método de alinhamento. Atende-se assim, o princípio da vizinhança de “b” para seus pontos vizinhos.

PHILIPS (1996, p.II-177) afirma que: “todas as medições devem ser configuradas e calculadas para se obter um resultado de coordenadas ‘homogêneas’ com mínimas tolerâncias entre os pontos vizinhos (princípio da vizinhança)”.

3.2 – REGISTROS DE CAMPO

As anotações de campo efetuadas pelo topógrafo devem conter o registro completo de todas as medições feitas durante o levantamento. A melhor equipe de topografia pouco vale, se as anotações não forem completas e claras. As anotações de campo constituem-se no único registro disponível, após a equipe de campo ter deixado o

local de levantamento e devem ser guardadas com evidência original, mediante a qual se produzem as cartas precisas em escalas grandes.

O registro é feito em croquis de medição e em cadernetas de campo através de formulários e tabelas ou em armazenador eletrônico de dados (coletor de dados). Quando o assunto se referir a questão de propriedade imobiliária, denominam-se os resultados destas medições, de originais do levantamento topográfico cadastral e neste caso, devem ser estabelecidos procedimentos gerais visando a desejável e imprescindível uniformidade dos elementos resultantes dos trabalhos de campo. Desta forma, é de capital importância a padronização dos registros efetuados durante as operações de levantamento. A metodologia e as especificações técnicas devem ser seguidas por todos os profissionais de forma que os apontamentos de campo possam ser compreendidos em qualquer época mesmo por aqueles que não são os seus autores.

3.2.1 - Croqui de medição

O croqui de medição é o registro das medições em forma de desenhos e valores numéricos. Pode ser confeccionado parcialmente, antes da realização das medições e concluído durante a realização das mesmas, ou confeccionado apenas durante a realização das medições.

Já de acordo com BLACHUT et al., (1979, p.290), “Os croquis de medição descrevem as posições relativas dos pontos levantados e detalhes do terreno, complementados por valores numéricos de medições, nomes, números e outra informação de forma descritiva e simbólica a fim de constituir-lo em um documento completo de levantamento. No gabinete, o croqui é usado para traçar as cartas cadastrais e confeccionar os documentos de levantamento. Todas as informações devem ser assinaladas no croqui com a maior clareza possível, pois são informações permanentes que, no caso de levantamentos relativos à propriedade, podem também ter significado legal”.

A NBR 13.133, de maio de 1994, que normaliza a execução de levantamentos topográficos, define o croqui no seu item 3.6, p.2 da seguinte forma:

croqui é o “esboço gráfico sem escala, em breves traços, que facilite a identificação de detalhes.”

No Brasil os técnicos de medições ficam livres para coletar os dados em campo a seu modo, simplesmente por não existir uma norma que os encaixe e nem de serem exigidos por qualquer órgão oficial como documentos técnicos originais. Deste modo, em levantamentos topográficos, os registros originais de levantamento sempre têm sido utilizados para representar principalmente a planimetria com um único objetivo, o de ajudar a desenhar em escala os dados numéricos e alguns esboços gráficos obtidos em campo pelo próprio profissional, dando origem às plantas topográficas. Após o desenho da planta topográfica estar concluído, os dados de campo (registros originais) são destruídos ou guardados pelo profissional por um pequeno período, geralmente sem critério e não tendo mais importância, pois o seu objetivo já foi alcançado.

A NBR 13.133/94 “Execução de Levantamento Topográfico - Procedimento” da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define o Croqui em seu item 3.6 (p.2) como sendo: “esboço gráfico sem escala, em breves traços, que facilite a identificação de detalhes.” Em seu item 5.21.2 (p.11), diz que: “Todos os elementos observados (ângulos, distâncias, altura do instrumento, altura do sinal, leituras nas miras e outros elementos que possibilitem os cálculos) devem ser registrados em cadernetas apropriadas de forma clara, ordenada, completa, precisa e impessoal. Além disso, ela deve conter croquis dos detalhes a representar, com indicação dos pontos visados e medições complementares de distâncias destinadas a servir de verificação ou mesmo, para completar o levantamento. A boa ordenação dos elementos colhidos no campo é indispensável aos cálculos e desenho correto e completo da planta que, normalmente, é efetuada por profissionais diferentes.” No item 7.4 (p.23), que trata da inspeção de levantamento topográfico, diz o seguinte: “No levantamento de detalhes devem ser inspecionados: item “a) aparelhagem e instrumental auxiliar; b) croqui com a identificação dos pontos, sua seleção e legibilidade; c) medições angulares com leituras conjugadas e no caso de leituras numa só posição da luneta, aplicação das correções de colimação e de PZ (ponto zenital); d) medições de distância com a verificação das discrepâncias relativamente às tolerâncias de controle.”

Em nenhum momento a Norma diz que os croquis e os registros dos valores numéricos de medição para inspeção, devem ser os originais de campo. Também não exige que devam ser arquivados e nem mostra exemplos de como os elementos dos croquis devem ser desenhados (que simbologia deve ser usada para a representação dos elementos) e como os valores medidos devem ser registrados (escritos). No entanto, em seu ANEXO A, mostra um exemplo de uma caderneta de campo em branco, como sugestão para uso.

Em um recente trabalho prático, alunos formandos do Curso Técnico em Agrimensura da Escola Técnica Federal de Santa Catarina, tiveram como tarefa executar o levantamento topográfico cadastral de alguns lotes situados próximos a Escola. Para isso, foram divididos em três grupos. Cada uma das três equipes recebeu um lote. Cada equipe era composta de quatro alunos. A cada equipe foi apresentado, através de uma folha impressa, um exemplar da NBR 13.133/94 que trata como os dados devem ser coletados em campo, o conceito sobre croqui, que itens devem ser coletado em campo, que dados são passíveis de inspeção. Também foi dado a eles o modelo de caderneta de campo, em branco. O objetivo deste trabalho foi o de testar a capacidade de padronização da norma, a fim de garantir a uniformidade dos registros coletados. A eficiência da Norma foi testada no momento em que os dados coletados em campo foram trocados entre as equipes de forma que uma equipe deveria gerar a planta da outra isto é, com os registros de campo da outra equipe. O resultado foi que a referida norma não garante a padronização dos registros coletados principalmente, no que se refere aos desenhos nos croquis dos detalhes levantados (linhas limites, cercas, muros, pontos levantados e outros), dificultando sobremaneira a execução da tarefa final.

3.2.2 - Caderneta de campo

Caderneta de campo é um documento destinado ao registro dos elementos numéricos (valores) das observações obtidas durante as diversas operações de levantamento. A seleção dos objetos a serem levantados por ocasião da medição depende da finalidade do emprego do levantamento. Quando o assunto se refere a questões de propriedades imobiliárias, o levantamento deve ter validade jurídica. Durante o registro, devem ser anotados os dados medidos, devem ser realizados os

esboços ou croquis assim como pequenos cálculos de verificação para conferir os resultados, que normalmente permitem verificar em campo a necessidade de uma nova medição (CINTRA & VEIGA, 1998).

A importância do registro dos dados é enfatizada por diversos autores. McCORMAC (1991) apud CINTRA & VEIGA (1998) diz que nenhuma fase do levantamento é tão importante quanto o registro das coordenadas de campo; CINTRA (1993) apud CINTRA e VEIGA (1998) acrescenta que sua importância é tal que normalmente em ações demarcatórias, cujo procedimento está prescrito no Código do Processo Civil, exige-se a anexação de uma cópia das anotações de campo ao processo jurídico estabelecido. Ainda de acordo com CINTRA e VEIGA (1998), os registros dos dados coletados em campo podem ser divididos em dois grupos: os manuais, utilizando-se uma caderneta de campo e os que são realizados eletronicamente, através de alguma forma de registro digital, como é o exemplo dos coletores de dados. Segundo esses mesmos autores, “os croquis são desenhos feitos a mão, e funcionam como uma informação complementar às medidas efetuadas”.

3.2.2.1 - Caderneta de campo manual

A caderneta de campo é constituída normalmente por blocos de folhas impressas padronizadas, com tabelas, onde as medições são manualmente registradas, permitindo assim a organização dos registros dos valores medidos (coordenadas polares). Representa a forma mais antiga para o registro dos dados coletados.

São documentos próprios de equipamentos da geração óptico-mecânica e tendem a cair em desuso com o advento dos instrumentos eletrônicos (CINTRA & VEIGA, 1998).

3.2.2.2 - Caderneta eletrônica de campo

Em decorrência da automação dos equipamentos para levantamentos, começou-se a pensar em uma forma de automatizar o registro dos dados coletados. Já na década de sessenta, começaram os primeiros testes neste sentido. Desde aquela época, esta automação evoluiu bastante. Hoje em dia, os equipamentos já possuem memórias

internas que permitem a gravação de centenas e até milhares de medidas, com uma rapidez muito superior aos sistemas antigos (CINTRA & VEIGA, 1998).

As medidas de campo devem ser registradas sistematicamente, isto é, ser organizadas, padronizadas, conter a ligação e a continuidade entre croquis adjacentes, utilizando para tal formulários e cadernetas adequadas para posterior processamento dos dados.

As observações de campo devem ser anotadas em formulários específicos, dando origem aos registros de campo. Os registros de campo dão origem aos originais de levantamento. Dependendo do método de levantamento utilizado, se empregam diferentes tipos de registros de campo e podem ser divididos em: registros gráficos (croqui de medição) e tabela de valores (caderneta de campo).

3.2.3 – Proposta para a confecção do croqui de medição e tabela de valores

Será apresentada agora uma proposta de confecção do croqui de medição, que descreve as posições relativas dos pontos levantados e detalhes do terreno, complementado com valores numéricos oriundos das medições. Além disso, esse proposta de croqui contém:

- a) os pontos pertencentes à estrutura geodésica de referência com os respectivos números;
- b) as linhas de referência de medição; (ver p.32, 3º parágrafo)
- c) todos os pontos medidos, demarcados ou não, (limite de propriedade, limite de edificações e outros), com o número dos pontos que mais tarde serão submetidos ao processamento dos dados;
- d) os valores numéricos medidos em campo;
- e) os nomes das ruas;
- f) informações sobre o uso das edificações;
- g) a indicação expedita do norte;
- h) o código do croqui adjacente, quando for o caso;
- i) número de referência cadastral;
- j) observações diversas

Os pontos limites de propriedade, devem ter seus números correspondentes registrados nos croquis para que, a estes números, possam ser associadas às respectivas coordenadas plano-retangulares calculadas, tendo como resultado, uma lista de coordenadas plano- retangulares. Também por este motivo deve-se ter o cuidado de numerar cada novo ponto de interesse.

3.2.3.1 - Sinais convencionados para a representação das características do terreno e das medições nos croquis

Os sinais convencionados que aqui serão apresentados não constituem uma lista completa, apenas uma sugestão. Como referência usaremos alguns sinais encontrados em WITTE & SCHMIDT (1995, p.201), adaptados para o trabalho. Serão divididos em sinais convencionados para a representação de pontos, sinais convencionados para a representação de linhas, sinais convencionados para representação de alguns elementos topográficos junto às linhas e representação de alguns tipos de uso do solo (fig. 3.6).

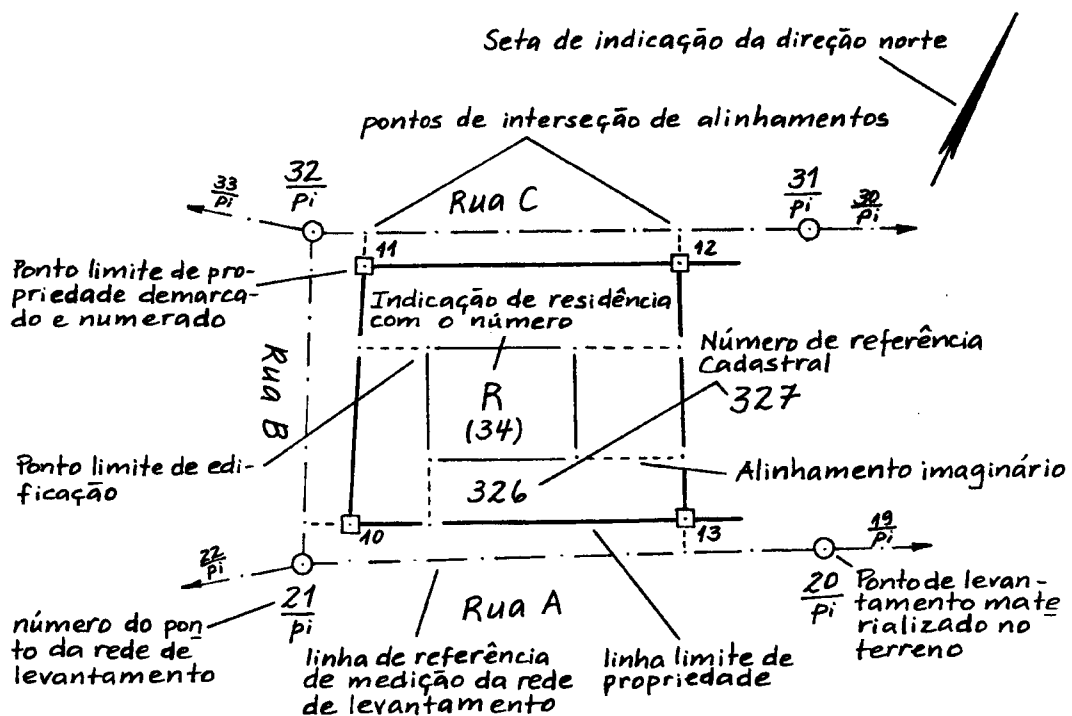


Figura: 3.6: Elementos de um registro de medição

Fonte: WITTE & SCHMIDT (1995, p.189), adaptado para o trabalho.

3.2.3.2 - Sinais convencionados para a representação de pontos

Os pontos podem ser demarcados ou não demarcados. Eles devem ser desenhados no croqui com clareza. Dependendo da demarcação, os pontos podem estar assinalados dentro de um símbolo ou sinal próprio. A figura 3.7 mostra alguns tipos de símbolos usados para pontos demarcados e a figura 3.8, mostra símbolos usados para pontos não demarcados.

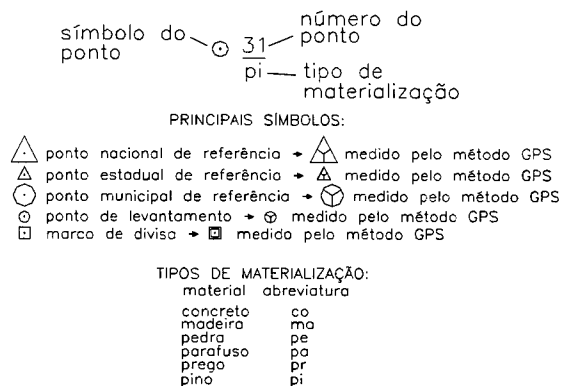


Figura: 3.7: Sinais convencionados para pontos demarcados

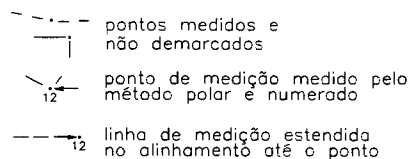


Figura: 3.8: Sinais convencionados para pontos não demarcados

3.2.3.3 - Sinais convencionados para a representação das linhas

As linhas servem para conectar os diversos tipos de pontos, sendo em função disto, representadas de diversas formas e espessuras. Elas são divididas em linha poligonal, linha de feições, linha de alinhamento imaginário e linha limite de propriedade (fig. 3.9).

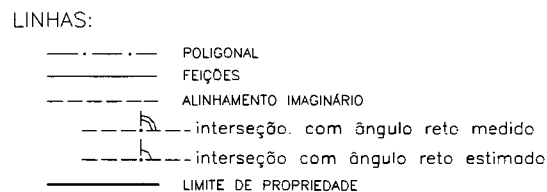


Figura: 3.9: Sinais convencionados para linhas

3.2.3.4 - Sinais convencionados para a representação de alguns elementos topográficos junto às linhas

Quando o limite de propriedade vier acompanhado sobre ou junto a ele, de elementos de características topográficas, estes elementos terão particular importância. Em consequência, seus símbolos incluirão o limite de propriedade (fig 3.10).

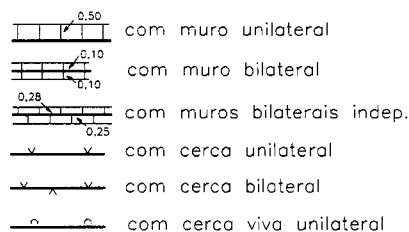
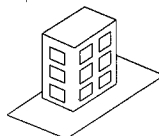


Figura: 3.10: Detalhes topográficos junto às linhas limite de propriedade

3.2.3.5 - *Sinais convencionados para a representação de alguns tipos de uso do solo*

R—área residencial, ex. casa ou terreno residencial
 C—área comercial, ex. uma loja, um bar
 S—serviços, ex. serviço religioso
 E—edícula
 Ga—garagem
 P—para indicar o número de pavimentos

Exemplo de codificação



Código: 3P4R1C1S

(3pavimentos, 4residências, 1comércio, 1serviço)

Figura: 3.11: Representação de alguns tipos de uso do solo

3.2.4 - Tabela de valores

Constitui-se na caderneta de campo. É formada por uma lista de valores numéricos de medidas de ângulos e de distâncias, nomes e outra informação em forma descritiva. Cada ponto medido por ângulo e distância deverá ter um número que servirá para correlacionar as medidas registradas nos croquis com as medidas correspondentes registradas na caderneta de campo. Os valores da tabela poderão ser registrados em cadernetas manuais ou eletrônicas.

As figuras 3.12 e 3.13 mostram um exemplo de tabelas de valores por registro eletrônico e registro manual, respectivamente.

```
'51_(PL_)1.564
_+45_<0920415+0551327+****d084_*PL_,0.000
_+20001_?+00007006m0884225+3295023d+00007004*60+00-30059_*V_,0.000
_+20002_?+00008766m0884754+3175345d+00008764*60+00-30060_*V_,0.000
```

Figura: 3.12: Exemplo de tabela de valores por registro eletrônico

Ponto de estação	Ponto visado	Coordenadas Polares	
		Direções(GMS)	Distâncias (m)
51	45	55°13'27"	-
	20001	329°50'23"	7,004
	20002	317°53'45"	8,764

Figura: 3.13: Exemplo de tabela de valores por registro manual

3.2.5 – Exemplo de croqui de medição de campo

A figura 3.14 mostra um croqui de medição de um levantamento topográfico cadastral feito através de métodos e procedimentos bem definidos. Os números nos círculos não são parte do croqui e servem de referência para representar as explicações que seguem:

1. prolongamento;
2. distância final medida sobre um alinhamento, representada por um sublinhado duplo, neste caso 24,32m;
3. medida para controle de tensão entre dois pontos medidos;
4. largura do portão;
5. medida de controle do método ortogonal;
6. distância inicial medida sobre um alinhamento, neste caso 0,0m;
7. ponto levantado pelo método polar controlado por duas direções distintas;
8. controle do método de alinhamento;
9. código de uso do solo.

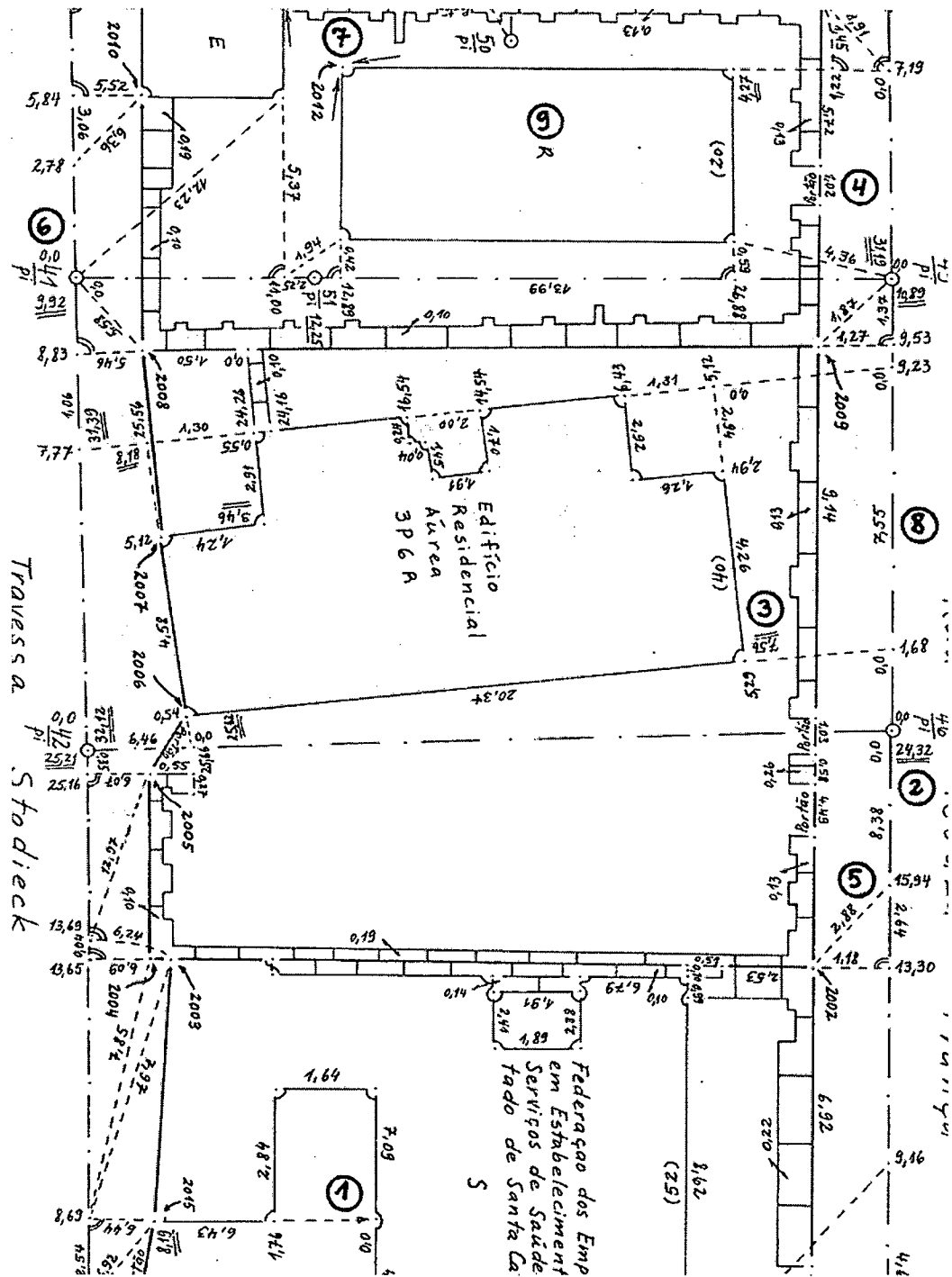


Figura 3.14: Exemplo de registro gráfico

Em muitos sistemas cadastrais de países com forte tradição em cadastro, o armazenamento de dados ainda é em meio analógico. Hoje em dia, existem muitos equipamentos de medida que são digitais, por esse motivo o armazenamento de dados oriundos de medições em meio analógico, tende a desaparecer. O armazenamento em meio digital oferece grandes vantagens, por exemplo, acesso rápido, atualização mais

fácil, com uso multifinalitário. A idéia para armazenamento integrado de dados medidos (originais de medição), com elementos da carta cadastral em meio digital é antiga, sendo o caminho para o futuro. Hoje em dia não há razão para não integrar em meio digital os dados originais de medição com uma carta cadastral. Espera-se com isso, desenvolvimento adicional de *hardware* e *software* (por exemplo, cadernetas de campo eletrônicas, que possam ser usadas quase como papel) (STEINHÖFEL, 1998); (LIU, 1999).

3.2.6 – Detalhes a serem observados em um registro sistemático de levantamento topográfico cadastral

As medidas tomadas em campo devem ser registradas sistematicamente, organizadas, padronizadas e conter a ligação e a continuidade entre croquis adjacentes em formulários e cadernetas, adequadas para posterior processamento dos dados.

Nos croquis adjacentes repetem-se algumas linhas, pontos e feições, porém, de maneira nenhuma se pode copiar os valores numéricos medidos de um croqui para o croqui adjacente. Procura-se desta forma, evitar erros grosseiros.

A figura 3.15 mostra a ligação e a continuidade entre croquis (registros) adjacentes.

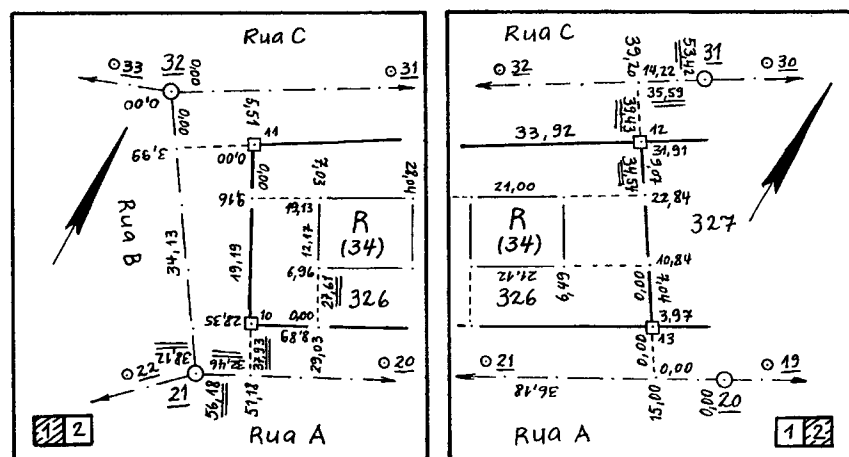


Figura: 3.15: Detalhes da ligação e continuidade entre croquis adjacentes

3.3 – MÉTODOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL – CONCEITOS E PROCEDIMENTOS

São vários os métodos convenientemente utilizados para a definição de limite de propriedades. Entre eles existem os métodos clássicos, os fotogramétricos e ultimamente, o método GPS. Num futuro bem próximo se acrescentará ainda, o método dos sistemas inerciais, que no momento, já proporcionam precisões consideráveis (PHILIPS, com. oral, 2000).

Para o propósito deste trabalho serão estudados especificamente os métodos clássicos de levantamento topográfico cadastral, particularmente convenientes para a determinação de uma lista de detalhes do terreno, tais como limites, edificações, cercas, muros e árvores. São eles: método de alinhamento, método ortogonal e método polar.

No levantamento de detalhes, devem ser registrados no croqui, de maneira aproximada, os elementos de maior interesse ao levantamento. Neste caso, por ser um levantamento topográfico cadastral, os elementos de maior importância são as edificações e os limites de propriedades. Também devem ser registrados outros elementos como: linhas de referência de medição, outros pontos a serem medidos, assim como outros detalhes não menos importantes.

Ao longo das linhas de referência de medição são indicados alguns valores numéricos medidos assim como a marcação dos pontos medidos. Cada ponto medido deve ser assinalado com o sinal apropriado para a identificação destes ao longo da linha. Depois, indica-se a direção aproximada do norte através de uma seta e se acrescentam apontamentos complementares ou de direito como o nome da localidade, das ruas, os números das casas, etc. Finalmente o responsável pela medição registra a data e a assinatura assumindo desta maneira, toda a responsabilidade pela medição.

Cada ponto de interesse medido, terá um número registrado no croqui que será o seu correspondente (mesmo número) registrado através de coordenadas polares ou plano-retangulares na caderneta de campo, em formulários de papel ou coletor eletrônico de dados.

Cada método possui características próprias de confecção de croqui e de anotação dos valores numéricos medidos em campo. Deve-se analisar a situação de cada ponto de modo que para o seu levantamento seja aplicado o método que melhor convier, observando critérios como precisão, vizinhança, economia e rapidez. O resultado disso, é que em um levantamento nunca é aplicado somente um único método. Nesse sentido, para que possa haver uma melhor compreensão, serão demonstrados os três métodos de medição individualmente e tomar-se-á como base para a representação do croqui e dos valores numéricos para cada método o mesmo objeto, ou seja, o lote de n.º 326, conforme figura 3.16.

3.3.1 - Método de alinhamento

3.3.1.1 - Definição do método de alinhamento

No método de alinhamento cria-se uma densa rede de sistemas lineares parciais. Todas as medidas correspondem aos comprimentos tomados com relação às linhas definidas pela rede de levantamento. Os resultados são anotados em um croqui de campo (fig. 3.16), que deverá conter todas as linhas e pontos levantados. Este método é empregado principalmente em superfícies geométricas regulares.

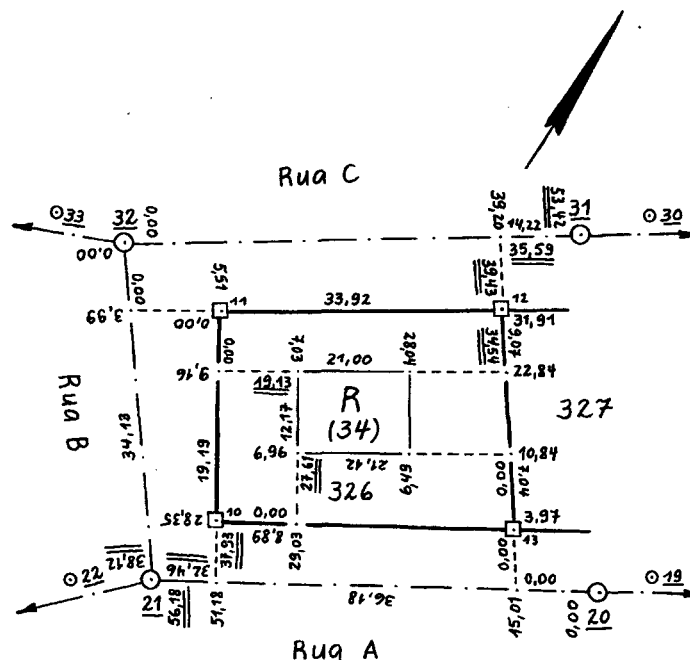


Figura: 3.16: Croqui de campo completo – método do alinhamento

A expressão “método de alinhamento” é usada para indicar que a posição dos objetos é determinada pela extensão de seus elementos retos (parede de edificação ou linha limite de propriedade), até haver a interseção com as “linhas de medidas”. Linha de medida é uma linha qualquer ou um alinhamento, sobre o qual se efetuam medições. Essa linha contém pontos e poderá conter também segmentos de retas pertencentes a uma parede, um muro, um limite de propriedade (fig. 3.17).

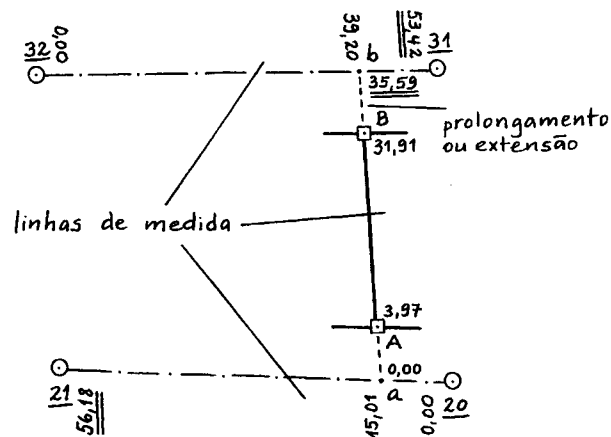


Figura: 3.17: Registro de medição

O método de alinhamento permite a determinação da posição dos pontos limite de propriedade “A” e “B” (fig. 3.17), com relação aos pontos de levantamento “31”, “32”, “20” e “21”. O segmento de reta “A-B” (linha limite de propriedade), é prolongado até haver a interseção com as linhas de referência de medição “31-32” e “20-21” da rede de levantamento e se medem as distâncias “a-A”, “a-B” e “a-b”, assim como “32-b”, “32-31”, “20-a” e “20-21”. Deve se observar também que a linha “a-b” pode ser considerada uma linha secundária de referência para o levantamento de outros detalhes próximos, ex: uma edificação (fig. 3.18).

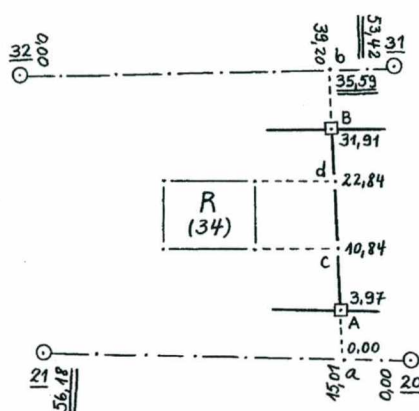


Figura: 3.18: Alinhamentos de edificação estendidos até a linha “a-b”

3.3.1.2 - Instrumentos de medida

Os instrumentos de medida utilizados para o método de alinhamento são compostos basicamente de trenas métricas (fig. 3.19) e balizas de alinhamento; estas últimas são geralmente de metal, seção circular, com comprimento de 2m, pintadas em divisões de 50 cm alternadamente em branco e vermelho e divididas em duas seções que são rosqueadas no momento de ser usadas (fig. 3.20).

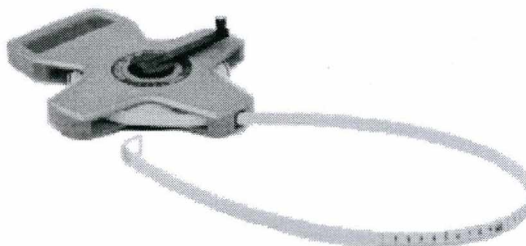


Figura: 3.19: Trena métrica.

Fonte: DCP, s. d, “não pág.”.

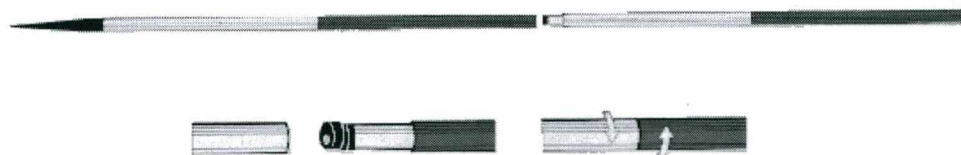


Figura: 3.20: Baliza de alinhamento.

Fonte: NEDO, 1975, “não pág.”

3.3.1.3 Procedimento para a medição

Precede a medição, a existência de pontos no terreno a serem medidos ou a demarcação de novos pontos. Para a identificação da posição dos pontos no terreno, eles devem ser tornados visíveis através de sinais e marcados de maneira provisória (piquete de madeira, simples ponto marcado no chão com um giz ou sinal qualquer), ou definitiva (ponto da estrutura geodésica de referência, marco limite de propriedade ou outros, através de pregos, parafusos ou pinos).

3.3.1.3.1 - Alinhamento de pontos em uma reta com auxílio de balizas

Para sinalizar os pontos a serem medidos no terreno, utilizam-se as balizas de alinhamento. A figura 3.21 mostra a determinação de um ponto pela interseção de dois alinhamentos. O procedimento para esta tarefa será descrito a seguir.

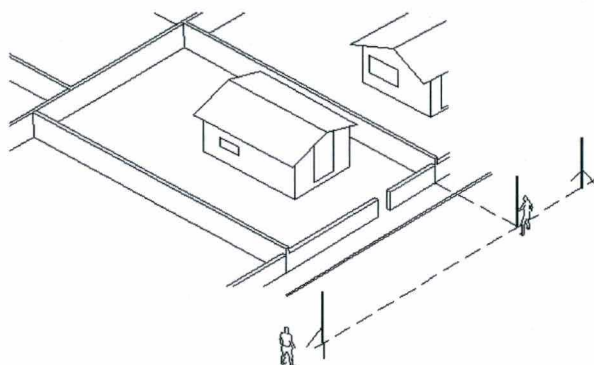


Figura: 3.21: Interseção de alinhamentos em campo

Quando se pretende marcar entre pontos extremos de uma linha de medida pontos intermediários, sinalizam-se os pontos extremos através de balizas colocadas em posição correta (vertical) sobre os pontos. Para o balizamento, visa-se com um olho e/ou com ambos os olhos ao longo do prumo da baliza sobre o ponto inicial “32” (fig. 3.22) em direção a baliza do ponto final “31”. Com auxílio de outra(s) baliza(s), marca(m)-se então o(s) ponto(s) intermediário(s) sobre o alinhamento, ex. ponto “b1”.

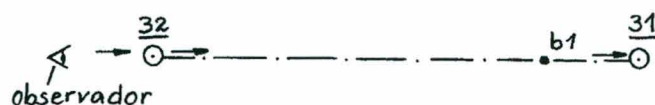


Figura: 3.22: Alinhamento do ponto “b1” na linha “32-31”

Esta tarefa pode ser executada por duas pessoas, caso as balizas estejam fixas sobre os pontos através de suportes e colocadas na vertical com auxílio de um prumo de cantoneira (fig. 3.23).

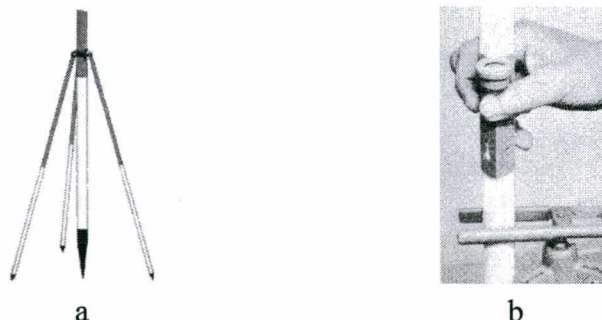


Figura: 3.23: a) Suporte para baliza; b) detalhe de um prumo de cantoneira
Fonte: NEDO, 1975, “não pág.”; Witte & Schmidt, 1995, p.170, respectivamente.

O prolongamento do alinhamento de um segmento de reta em direção a retaguarda pode ser executado por uma pessoa. Por exemplo, os pontos limites de propriedade “A” e “B” (fig. 3.24) estão marcados e sinalizados com balizas. O observador coloca outra baliza no ponto a ser incluído “b2”, no prolongamento de “A-B”.

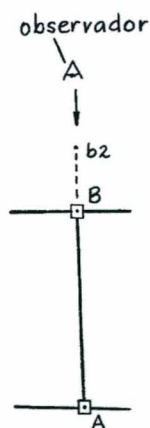


Figura: 3.24: Marcação do ponto “b2” no prolongamento de “A-B”

Para um alinhamento preciso, o processo deve ser repetido ficando o observador distante alguns metros atrás da baliza, provisoriamente posicionada e apumada no ponto “b2”. Desta forma, prolonga-se o segmento de reta “A-B” para a retaguarda, até haver a conexão com o alinhamento “32-31” (fig. 3.25), procedimento já descrito anteriormente. Fica determinado então, um ponto de interseção “b”.

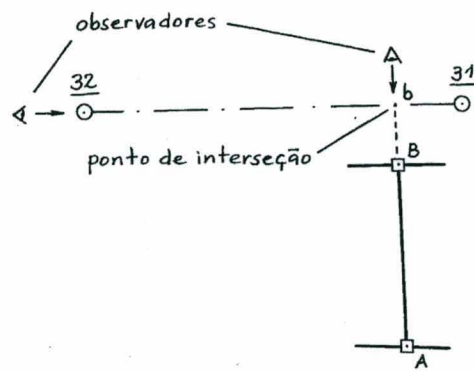


Figura: 3.25: Marcação do ponto “b” na interseção dos alinhamentos “A-B” e “32-31”

Da mesma forma o ponto de interseção “a” é determinado sobre o alinhamento “20-21”. (fig. 3.26).

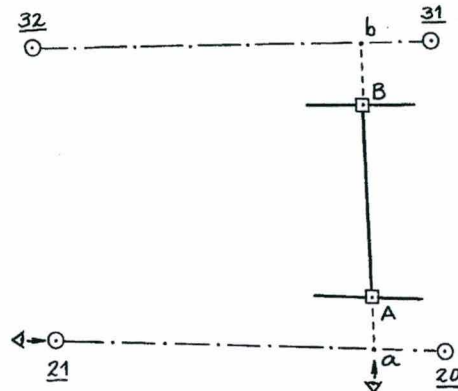


Figura: 3.26: Marcação do ponto “a” na interseção dos alinhamentos “B-A” e “20-21”

3.3.1.3.2 - Medidas de distâncias com o uso de trenas métricas

A medida de distâncias se refere sempre a um plano horizontal. Em terreno horizontal, mede-se com a trena apoiada ao solo. Para efetuar a medição são necessárias duas pessoas. A marca zero da trena é colocada na ponta inicial da linha de medida e após esticada até o final, indicando a extensão ou o comprimento da linha. Tanto no ponto inicial como no final, os observadores devem estar postados em paralelo à trena e em posição perpendicular à direção da extensão da trena para efetuar a leitura evitando-se assim, desvios de paralaxe. Quando o trajeto a ser medido for mais extenso do que o comprimento da trena, alinha-se próximo ao final da trena um ponto intermediário. Em seguida, a trena é estendida e alinhada ao longo deste ponto para então dar prosseguimento à medição até o ponto final do trajeto.

A figura 3.27 mostra duas diferentes notações para distâncias medidas sobre uma linha de medida.

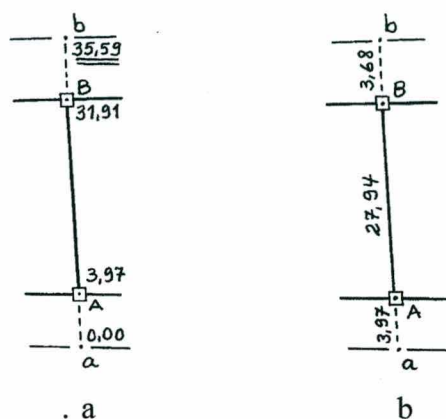


Figura: 3.27: Notação das distâncias medidas nos registros de medição

Na figura 3.27 a letra “a” mostra medidas contínuas onde as distâncias são anotadas a partir de um ponto origem, anotando-se as medidas acumuladas no sentido da medição e assinalando-se a medida total com um sublinhado duplo. A letra “b” mostra medidas parciais onde as medidas de ponto a ponto são consideradas parciais porque se anota a medida parcial sobre a linha de medida, ficando a base do valor (número) voltada para ela.

De acordo com BLACHUT et. al.(1979, p.292), devido ao acúmulo de erros, o comprimento total da linha de medida derivado da soma das medidas parciais possui um erro $\sqrt{3}$ vezes maior, comparado com o comprimento da mesma linha resultante de uma medida contínua.

3.3.1.3.3 - Controle dos valores medidos no método de alinhamento

Cada ponto levantado deve ter sua posição garantida por medidas complementares independentes. As medidas sem controle são suficientes para a confecção de plantas, cartas ou cálculo de coordenadas, porém, não protegem contra os erros nas medições. Para que as medições possam proporcionar garantias técnicas jurídicas (legais), visando a integração destas nos registros públicos o levantamento de pontos deve ser absolutamente correto, isto é, sem falhas. Para tal, medidas

complementares de controle são indispensáveis e os resultados devem atender a precisão exigida, que deve ser estabelecida com antecedência.

Para pontos localizados em uma reta (linha de medida), executa-se inicialmente uma medição contínua e em seguida medições parciais em cada segundo segmento de medição (fig. 3.28). São os segmentos: “ $b-31=14,22\text{m}$ ”, da linha de medida “32-31”; “ $AB=27,94\text{m}$ ”, da linha de medida “a-b” e “ $a-21=41,17\text{m}$ ”, da linha de medida “20-21”.

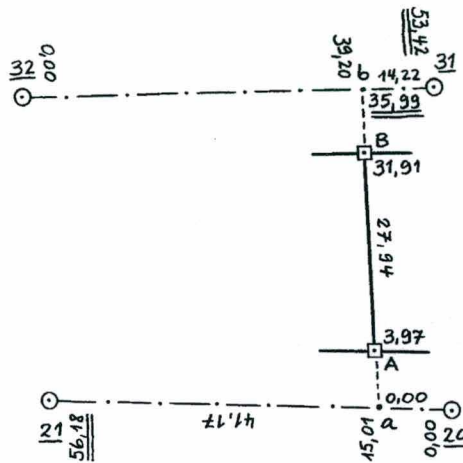


Figura: 3.28: Registro de medição, indicando o controle das medidas

Deste modo, todos os pontos das linhas de medida “32-31”; “a-b” e “20-21” estão garantidos. Esta garantia vale apenas para a direção do trajeto medido. O erro não é percebido pelo controle quando o alinhamento for mal executado, com falhas ou contendo pontos mal alinhados. Um exemplo disso é se o ponto “b” estiver deslocado 10cm lateralmente fora do alinhamento “32-31” (fig. 3.28). Por esta razão, os pontos em uma reta devem ser repetidamente alinhados para verificação.

As posições corretas de pontos localizadas sobre um alinhamento também são asseguradas através de uma medida de tensão. Esta medida de tensão é efetuada sobre uma linha de medida que cai mais ou menos perpendicular com relação a uma outra linha de medida. Por exemplo: a medida total 35,99m da linha de medida “a-b” (fig. 3.28), atua como medida de tensão sobre as linhas “20-21” e “32-31”, garantindo a correta posição dos pontos “a” e “b” nas interseções das respectivas linhas.

Para que o método de alinhamento possa ser aplicado sistematicamente no levantamento de propriedades, a existência de uma estrutura geodésica de referência até o nível de levantamento é indispensável. Desta forma, as coordenadas plano-retangulares dos pontos de levantamento “20”, “21”, “31” e “32” (fig. 3.28) são conhecidas. A medida de tensão também serve para assegurar a posição correta dos pontos “a” e “b” com relação aos pontos de levantamento, pois, estes últimos contêm todos os erros inerentes a rede de levantamento, erros devidos a deformação causada pela curvatura da Terra e os erros devidos a deformação causada em função da projeção cartográfica utilizada. Obedece-se desta forma, o princípio da vizinhança dos pontos “a” e “b” com relação a toda estrutura geodésica de referência.

3.3.1.4 - Cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto

A figura 3.29 mostra a linha de medida “32-31”, executada sobre a linha de referência de medição, que contém o ponto “b” cujas coordenadas retangulares deseja-se calcular.

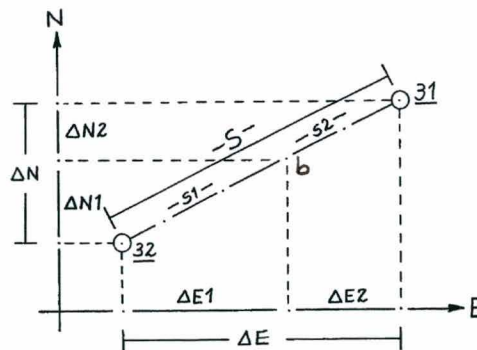


Figura: 3.29: Determinação das coordenadas retangulares do ponto “b”

Primeiramente, calcula-se $s = \sqrt{(N_{31} - N_{32})^2 + (E_{31} - E_{32})^2}$ e compara-se com $S = s_1 + s_2$, verificando-se a diferença $(s - S)$. Na seqüência calculam-se as coordenadas retangulares do ponto b, da seguinte forma:

$$Eb = E_{32} + \frac{\Delta E \cdot s_1}{S}$$

$$Nb = N_{32} + \frac{\Delta N \cdot s_1}{S}$$

3.3.2.2 - Instrumentos de medida

Os instrumentos de medida que são usados para este método, são os mesmos utilizados para o método do alinhamento, acrescidos de um instrumento denominado esquadro de prisma. É um instrumento pequeno (fig. 3.32), constituído de prismas de vidro lapidados, que se emprega em conjunto com um prumo de cordão ou com um prumo de bastão (fig. 3.33).

Conforme WITTE & SCHMIDT (1995, p.186), existem três tipos esquadros de prismas:

- 1 prisma de três lados ou de *Bauernfeind*;
- 2 prisma de quatro lados ou de *Wollaston*;
- 3 prisma pentagonal (cinco lados).

Os mesmos autores afirmam ainda que os prismas pentagonais são os mais usados por serem mais precisos (fig. 3.31).

Neste trabalho, optou-se por usar um tipo especial de prisma pentagonal, o prisma pentagonal duplo (fig. 3.32). Tal instrumento possui dois prismas pentagonais, fixos um sobre o outro, de forma que as imagens desviadas para o observador (raios de saída) estão sobrepostos e distinguem-se em sentido linear contrário aos raios de entrada. Abaixo ou acima de ambos os prismas ou ainda no meio de ambos, existe uma janelinha de visada livre.

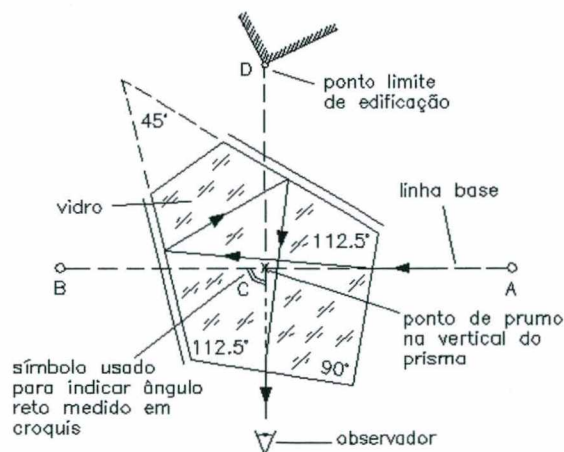


Figura: 3.31: Prisma pentagonal

Fonte: BLACHUT et al., 1980 p.281. Adaptada para o trabalho

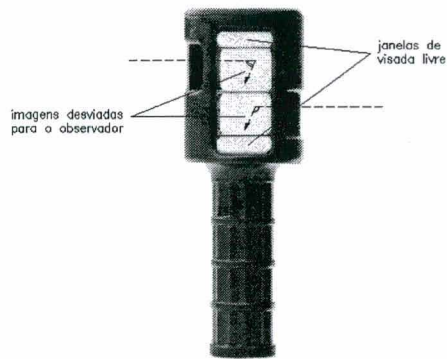


Figura: 3.32: Prisma pentagonal duplo

Fonte: WITTE & SCHMIDT, 1995 p.186

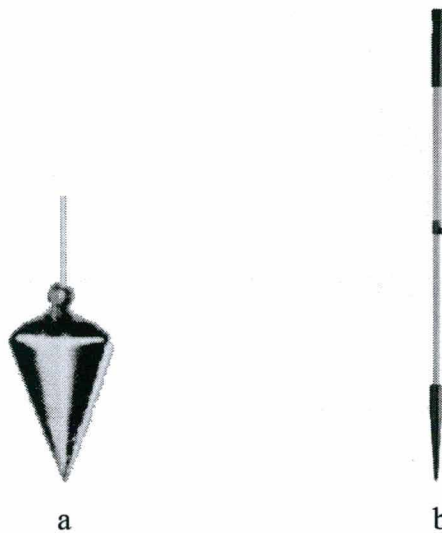


Figura: 3.33: a) Prumo de cordão; b) prumo de bastão

Fonte: Nedo General catalogue, 1975, “não pág.” e fonte: Kern panorama, 1987, “não pág.”, respectivamente

3.3.2.2.1 - Procedimento para a medição com o uso do esquadro de prisma

O método ortogonal consiste em tomar uma linha base (linha de referência de medição) como eixo das abscissas. Sobre esta linha, traçam-se perpendiculares a partir dos pontos a serem medidos (limites de propriedade, limites de edificações) e medem-se os comprimentos, obtendo-se desta forma as ordenadas. As abscissas são as distâncias compreendidas entre o início da linha base e os pontos das perpendiculares (fig. 3.36).

Para o enquadramento do ponto a ser medido com o emprego do esquadro de prisma, o observador deverá mantê-lo alinhado com referência a dois pontos “A” e “B”,

da linha base (fig. 3.34). A seguir, mantendo o prisma alinhado sobre a linha, o observador desloca a sua posição até que o ponto a ser levantado, ponto “D” (fig. 3.34) e os pontos da linha base “A” e “B”, apareçam sobrepostos numa linha exata no esquadro de prisma (fig. 3.35), momento em que, encontra-se no vértice do ângulo reto, que poderá ser marcado sobre a linha base na vertical do prisma, ponto “C” (fig. 3.35). Com este procedimento, os ângulos retos entre as abscissas e as ordenadas são medidos com uma precisão de aproximadamente um minuto, o que corresponde a um erro de cerca de 3cm em 100m (TRUTTMANN 1969, p.96).

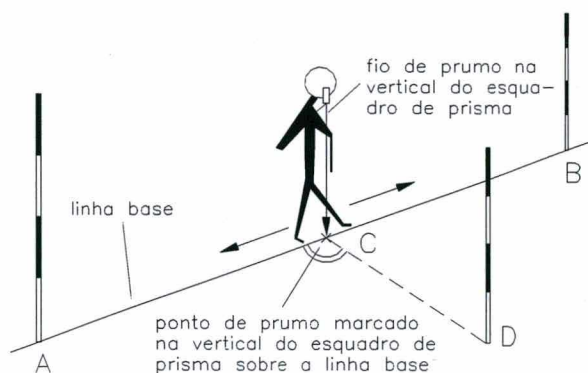


Figura: 3.34: Detalhe de um levantamento pelo método ortogonal

Fonte: WITTE & SCHMIDT (1995, p.187), adaptada para o trabalho.

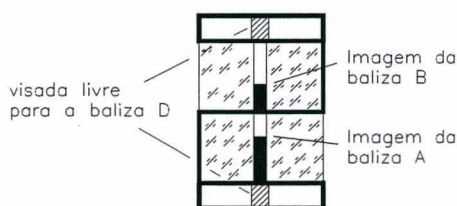


Figura: 3.35: Imagem do enquadramento do ponto a ser medido “D” no esquadro de prisma.

Fonte: WITTE & SCHMIDT (1995, p.187), adaptada para o trabalho.

3.3.2.3 - Procedimento para a medição das abscissas e das ordenadas

Todos os detalhes de interesse do terreno a levantar são projetados ortogonalmente sobre uma linha base da qual se conhece a posição dos extremos, pontos “A” e “B” (fig. 3.36). As interseções destas perpendiculares são marcadas sobre a linha base, no ponto “C”, com o uso do esquadro de prisma e sua posição é determinada com relação a um dos extremos da linha por uma medição horizontal acumulada efetuada com o uso de trena. No registro das medidas anota-se o início da medição com zero, no caso em “A”, e com um sublinhado duplo, o valor final, em “B”. Estas são as abscissas

dos pontos de detalhes. As ordenadas são as medidas horizontais dos comprimentos das perpendiculares. Estas são assinaladas no registro, de forma que a base do valor medido fique voltado sobre uma linha imaginária que liga o ponto de prumo “C”, ao ponto levantado, “D”.

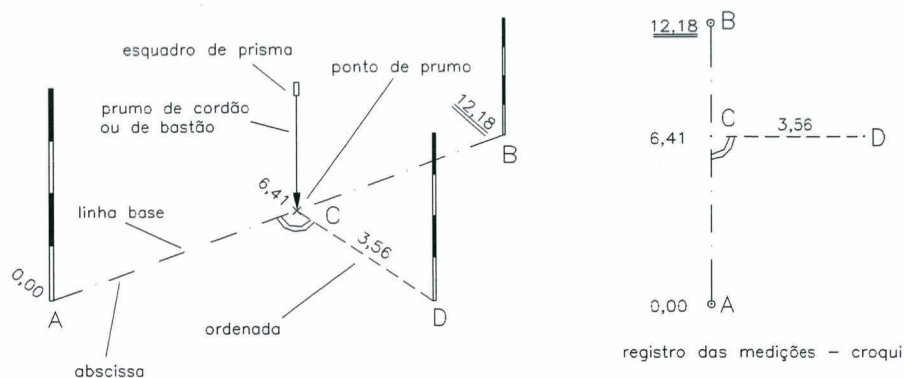


Figura: 3.36: Detalhe dos elementos de um levantamento pelo método ortogonal

Os pontos a serem levantados devem estar no máximo a 30m de distância afastados da linha de medida. (WITTE & SCMIDT, 1995, p.191). Em regra, combina-se o método de alinhamento com o método ortogonal.

3.3.2.3.1 - Controle dos valores medidos no método ortogonal

Todos os ângulos retos devem ser rigorosamente controlados para fins de garantia. Isto é feito no instante do levantamento, através de uma medida complementar de controle (fig. 3.37).

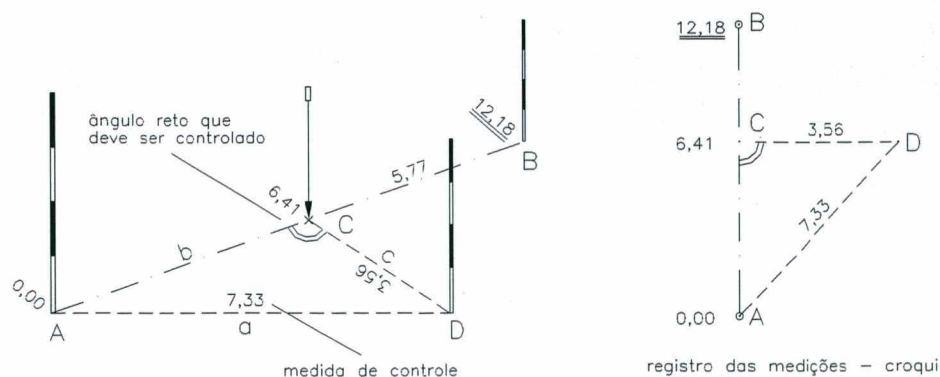


Figura: 3.37: Medida de controle

De acordo com o Teorema de Pitágoras, para um triângulo retângulo, de lados “a”, “b” e “c” (fig. 3.38),

$$a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

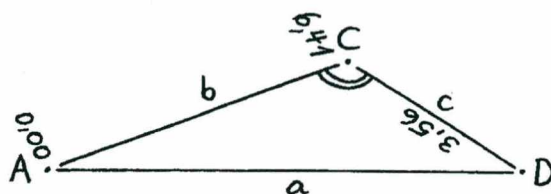


Figura: 3.38: Triângulo retângulo com os elementos necessários para o cálculo do lado “a” a ser controlado.

A diferença do lado “a” medido (fig. 3.37), com o mesmo calculado pelo Teorema de Pitágoras (fig. 3.38), deverá atender a precisão exigida para o levantamento.

3.3.2.4 - Cálculo das coordenadas plano-retangulares

Quando as coordenadas plano-retangulares de pontos extremos de uma linha de medida são conhecidas, torna-se fácil calcular as coordenadas plano-retangulares de pontos intermediários, marcados sobre esta linha, assim como, de pontos afastados lateralmente a esta linha, situados à esquerda ou à direita e projetados ortogonalmente a ela.

A figura 3.39 mostra os pontos “31” e “32” como sendo os pontos extremos de uma linha de medida, pertencentes à rede de levantamento, portanto, de coordenadas plano-retangulares conhecidas. O ponto “a” é um ponto intermediário, alinhado e marcado sobre a linha de medida e o ponto “b” é um ponto limite de propriedade que se encontra afastado lateralmente à linha de medida, situado à direita e que cai ortogonalmente a ela no ponto “a”.



Figura: 3.39: Levantamento do ponto “b” com relação aos pontos de levantamento “32” e “31”.

Para o cálculo das coordenadas plano-retangulares destes pontos, vale a seguinte regra: pontos marcados sobre a linha, têm afastamento zero com relação a ela; pontos afastados lateralmente à esquerda terão distâncias de afastamento com valores negativos; pontos afastados lateralmente à direita terão distâncias de afastamento com valores positivos.

Na figura 3.40, “A” e “B” são pontos extremos da linha de medida e possuem coordenadas plano-retangulares conhecidas. “1”, “2” e “3”, são pontos cujas coordenadas plano-retangulares deseja-se calcular. “h1”, “h2” e “h3”, são as distâncias de afastamento da linha de medida para os pontos afastados, com o respectivo sinal, se à esquerda ou à direita. “d1”, “d2”, “d3” e “d4”, são as distâncias acumuladas, medidas de “A” até “B”.

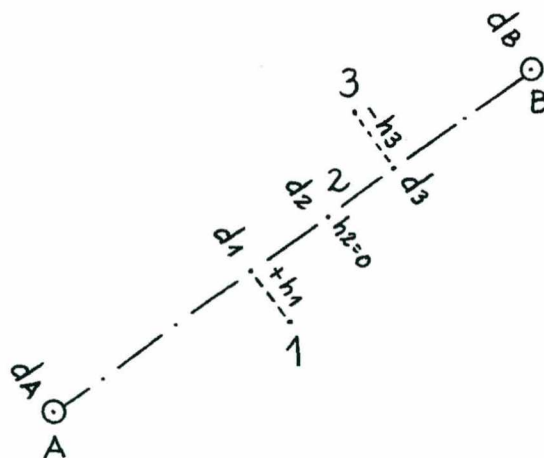


Figura: 3.40: Pontos marcados sobre a linha e pontos afastados lateralmente

A figura 3.41 mostra o cálculo das coordenadas plano-retangulares para cada situação.

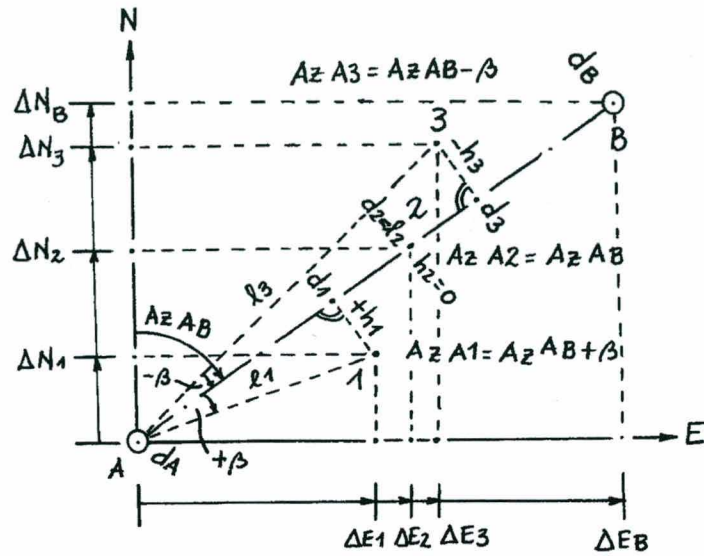


Figura: 3.41: Cálculo das coordenadas plano-retangulares para pontos situados a direita da linha de medida “1”, sobre a linha de medida “2” e a esquerda da linha de medida “3”.

3.3.2.4.1 - Desenvolvimento do cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto

Na figura 3.42, deseja-se calcular as coordenadas plano-retangulares do ponto “b”(ponto limite de propriedade).

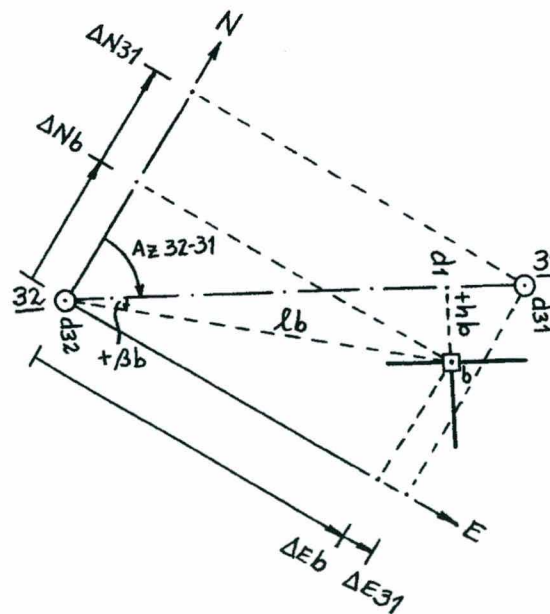


Figura: 3.42: Cálculo das coordenadas plano-retangulares do ponto limite de propriedade “b”.

- a- Cálculo das distâncias entre os pontos “31” e “32”, através de suas coordenadas plano-retangulares. Esta distância calculada é considerada a exata distância entre os dois pontos.

$$\overline{32-31}_{calc} = \sqrt{(E_{31} - E_{32})^2 + (N_{31} - N_{32})^2}$$

- b- Cálculo do azimute da linha “32”-“31”.

$$AZ_{32-31} = \arctan \frac{E_{31} - E_{32}}{N_{31} - N_{32}}$$

- c- Distância medida entre “32” e “31”

$$\overline{32-31}_{med} = d_{31} - d_{32}$$

- d- Diferença entre as distâncias calculada e medida (e).

$$e = \overline{32-31}_{calc} - \overline{32-31}_{med}$$

- e- Fator de escala entre as distâncias calculada e medida (q).

$$q = \frac{\overline{32-31}_{calc}}{\overline{32-31}_{med}}$$

- f- Cálculo de “lb” e “βb”

$$lb = \sqrt{(d_1 - d_{32})^2 - (hb)^2} \quad \beta_b = \arctan \frac{hb}{d_1 - d_{32}}$$

- g- Cálculo do azimute do ponto “32” ao ponto “b”.

$$Az_{32-b} = Az_{32-31} + \beta_b$$

- h- Coordenadas plano-retangulares de “b”.

$$\Delta E_b = q \cdot lb \cdot \text{sen } Az_{32-31}$$

$$E_b = E_{32} + \Delta E_b$$

$$\Delta N_b = q \cdot lb \cdot \text{cos } Az_{32-b}$$

$$N_b = N_{32} + \Delta N_b$$

O princípio da vizinhança somente é atendido quando o fator de escala “q” for usado também para o cálculo das coordenadas plano-retangulares dos pontos laterais à linha de medida. Esta consideração somente é válida quando as distâncias de afastamento dos pontos laterais forem determinadas com o mesmo método de medição e com os mesmos instrumentos (WITTE & SCHMIDT, 1995, p.214).

3.3.3 - Método polar (irradiação)

3.3.3.1 – Definição do método polar

O método polar consiste na determinação da direção e da distância de cada novo ponto a partir de uma estação conhecida (polo). Desta forma, conhecendo-se as coordenadas plano-retangulares da estação e tomando-se uma direção como referência, mede-se os vetores a cada ponto de interesse fazendo-se o registro das coordenadas polares. O método é mostrado na (fig. 3.43) onde o ponto de levantamento “32” é a estação conhecida, “32-31” a direção de referência e, “14” e “16” os novos pontos medidos.

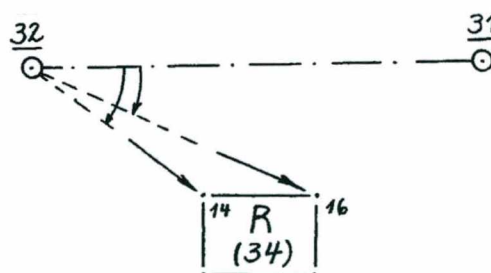


Figura: 3.43: Método polar

As distâncias no método polar (fig. 3.44), hoje em dia, são medidas geralmente com distanciômetros eletrônicos, com os quais há relativamente pouca interferência com o tráfego da cidade. A vantagem deste método com relação aos demais, consiste

principalmente em que, de uma só estação é possível levantar os pontos de interesse. Esta superioridade se destaca, sobretudo em terrenos acidentados nos quais as medições com este método são muito mais rápidas e precisas.

Os resultados das medições são registrados através de croquis de medição (fig. 3.45) que descrevem as posições relativas dos pontos levantados, complementados por uma tabela de valores numéricos das medições realizadas (distâncias e ângulos), nomes, números e outra informação de forma descritiva e simbólica (fig. 3.46), a fim de fazer do croqui um documento completo de levantamento.

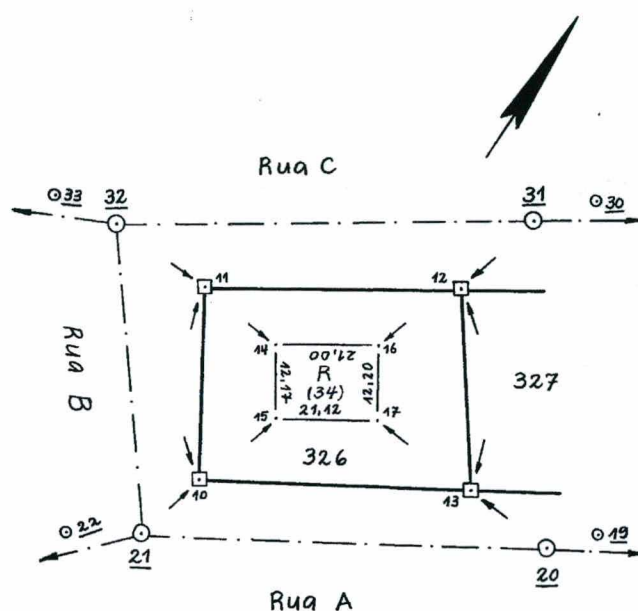


Figura: 3.45: Croqui de medição

Ponto	E(m)	N(m)
31	944,034	1017,191
32	890,618	1017,815

Ponto de estação	Ponto visado	Coordenadas Polares	
		Direções(GMS)	Distâncias (m)
32	31	43°55'20"	53,20
	11	80°02'29"	8,86
	14	129°00'40"	24,26
	10	212°37'01"	43,67

Figura: 3.46: Tabela de valores numéricos de medição, com direções tomadas a partir do ponto de levantamento "32".

3.3.3.2 – Instrumentos de medida

Para aplicação deste método deve-se dispor principalmente de um instrumento para medir ângulos (teodolito) e de um instrumento para medir distâncias (trenas, distanciômetros eletrônicos). A evolução dos instrumentos de medida de ângulos e distâncias trouxe como conseqüência o surgimento de novos instrumentos chamados de taqueômetros eletrônicos, ou também conhecidos como estações totais – teodolitos eletrônicos digitais com distanciômetros eletrônicos incorporados e montados num só bloco (fig. 3.47).

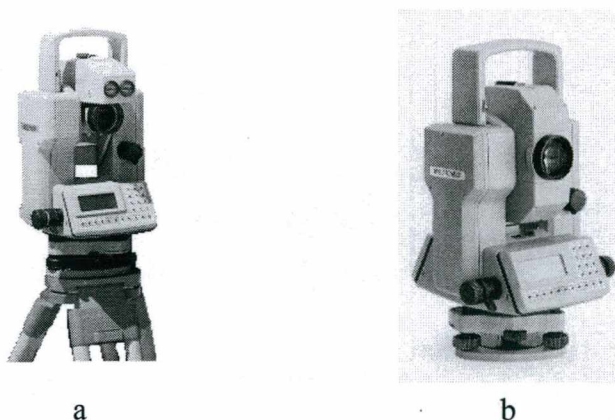


Figura: 3.47: a) Teodolito e distanciômetro, b) estação total.

Fonte: Leica, 1993.

3.3.3.3 - Procedimentos para a medição

Como já visto, o instrumento utilizado para a medida de ângulos em levantamentos é o teodolito. Este instrumento é utilizado para medidas de direções horizontais e para as medidas de ângulos verticais.

3.3.3.3.1 – Princípio de funcionamento de um teodolito

O instrumento é colocado em estação sobre um tripé, próprio para ele, ou fixado em uma base apropriadamente construída. Ele se apóia através de três pontos de apoio que são os **parafusos calantes** (fig. 3.48) (SILVA, 1994b, p.45).

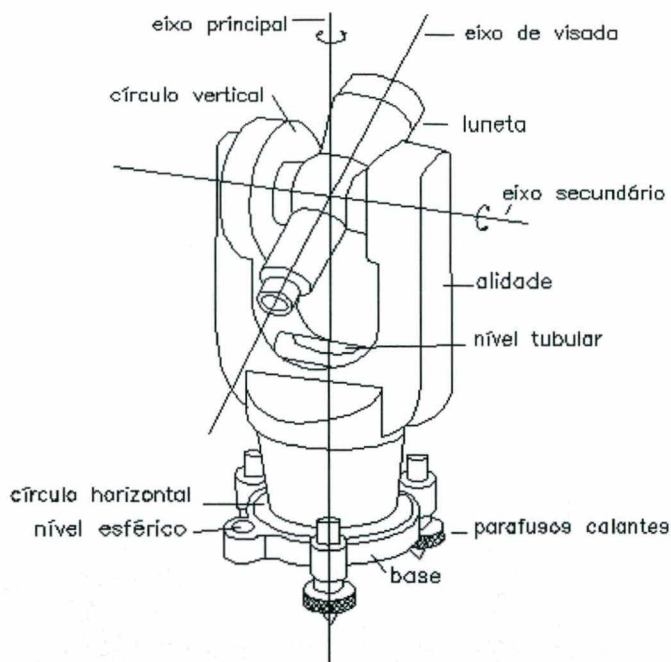


Figura: 3.48: Representação esquemática de um teodolito – vista exterior
 Fonte: Silva, 1994.p.46.

A parte inferior do instrumento, que se fixa sobre o tripé, é denominado de **base**. A base suporta a parte superior, denominada de **alidade** a qual pode girar em torno de um eixo, dito **eixo principal** do teodolito. O eixo principal possui dois montantes que suportam um outro eixo, perpendicular ao eixo principal, denominado **eixo secundário**, em torno do qual gira a **luneta** do teodolito. O **eixo de visada** da luneta é perpendicular ao eixo secundário (SILVA, 1994b, p.45).

Para operar o teodolito é necessário primeiramente calar o instrumento, ou seja, estacioná-lo de maneira a ter o seu eixo principal coincidente com a posição vertical. Para a calagem do teodolito utiliza-se dois níveis de bolha. Um nível esférico localizado sobre a base nivelante do instrumento e que serve para colocar o seu eixo principal aproximadamente na vertical, e um nível tubular, que é mais sensível, localizado na alidade e que serve para efetuar a calagem final.

Existem basicamente dois tipos de teodolitos: os aparelhos tradicionais, ditos **teodolitos ótico-mecânicos** e os aparelhos modernos, ditos **teodolitos eletrônicos** (fig. 3.49).

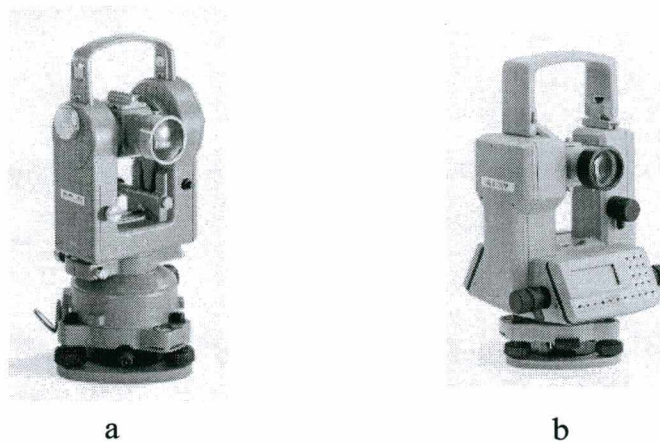


Figura: 3.49: a) Teodolito ótico mecânico, b) teodolito eletrônico.
 Fonte: Leica, 1993.

Na base de um teodolito ótico-mecânico encontra-se um **círculo horizontal**, ou **limbo horizontal**, o qual possui uma graduação angular centrada sobre o eixo principal do instrumento. O índice de leitura fixo a alidade e giratório com ela, permite a leitura das direções horizontais sobre esse círculo. Um outro círculo, ou **limbo vertical**, localizado em um dos montantes da alidade, está centrado sobre o eixo secundário e permite a leitura de ângulos verticais através de um índice fixo à luneta. A leitura dos ângulos em ambos os círculos é feita através de um sistema ótico que permite ao operador ver a imagem da graduação na **ocular de leitura** situada ao lado da luneta.

Os teodolitos **eletrônicos são instrumentos que permitem** a medida eletrônica dos ângulos verticais e horizontais e permite a leitura angular completamente automática através de um **mostrador digital**. O teodolito eletrônico é um aparelho de alta precisão, composto por partes mecânicas e eletrônicas (SILVA, 1994b, p.45 - 46).

Da mesma forma que um teodolito ótico-mecânico clássico, a medida dos ângulos ou das direções é obtida a partir de um círculo de vidro comportando diferentes tipos de graduações. A diferença fundamental é que a leitura nos teodolitos eletrônicos, é feita automaticamente por um dispositivo eletrônico. Esses teodolitos são providos também de compensador eletrônico que serve para corrigir a verticalidade do círculo vertical e os possíveis defeitos de calagem do eixo vertical assim como corrigir os valores das **distorções horizontais** lidas (SILVA, 1994b, p.57).

3.3.3.3.2 – Distanciômetros eletrônicos

Existem diversos equipamentos para a medida de distâncias. Em levantamentos eles estão divididos em equipamentos para medida direta de distâncias, cujo equipamento mais comum é a trena; equipamentos para medidas óticas, cujo equipamento mais comum é o teodolito comum com luneta estadimétrica e a mira e os equipamentos para medidas eletrônicas de distâncias, conhecidos como distanciômetros eletrônicos. Existem basicamente dois tipos de equipamentos para a medida eletrônica de distâncias: os **distanciômetros**, que devem ser acoplados a um teodolito tradicional e os **taqueômetros eletrônicos** (estações totais) que além da medida da distância possibilitam também a medida angular eletronicamente (SILVA, 1994b, p.61).

O princípio de funcionamento de um distanciômetro eletrônico é o seguinte: a medida eletrônica de uma distância é baseada na medida do tempo que uma onda eletromagnética leva para percorrer duas vezes à distância a determinar (fig. 3.50) (SILVA, 1994b, p.62).

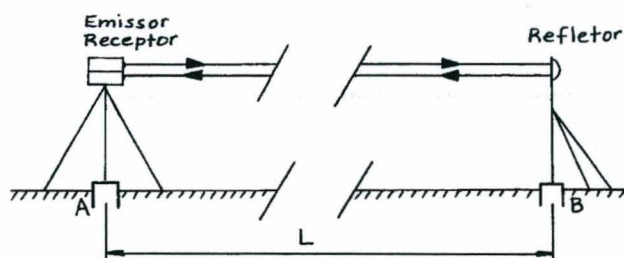


Figura: 3.50: Medida eletrônica de distância

Fonte: Silva, 1994, p.62.

Um emissor estacionado em “A” envia uma onda eletromagnética em direção ao refletor instalado em “B”, o qual reflete e devolve a onda para ser captada pelo emissor em “A”. Assim, para que se possa compreender de uma maneira mais simplificada, conhecendo-se a velocidade de propagação “v” e medindo-se o tempo de propagação “t”, a distância “L”, pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$L = \frac{t \cdot v}{2}$$

3.3.3.3 – Refletores

Para a medida da distância com um distanciômetro, necessita-se que um refletor esteja instalado na outra extremidade da distância a determinar. Um refletor é composto de vários prismas de vidro que têm a função de refletir a onda eletromagnética emitida pelo instrumento. O refletor é fixo em uma placa de pontaria que por sua vez é fixa em um bastão (baliza) próprio para ela (fig. 3.51).

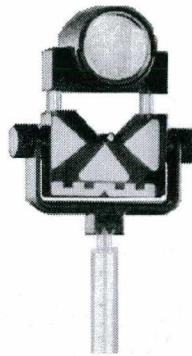


Figura: 3.51: Refletor e placa de pontaria
Fonte: Leica, 1993

3.3.3.4 – Cálculo das coordenadas plano-retangulares

Na figura 3.52, são medidas as coordenadas polares para o ponto a ser levantado, ponto “14”, através do ângulo “ α_{14} ” e da distância “ d_{14} ”. O ponto “32” é escolhido como ponto de estação (polo), e o ponto “31” como ponto para direção de referência. Ambos os pontos “32” e “31”, são pontos de levantamento, da rede de levantamento e possuem coordenadas plano-retangulares conhecidas.

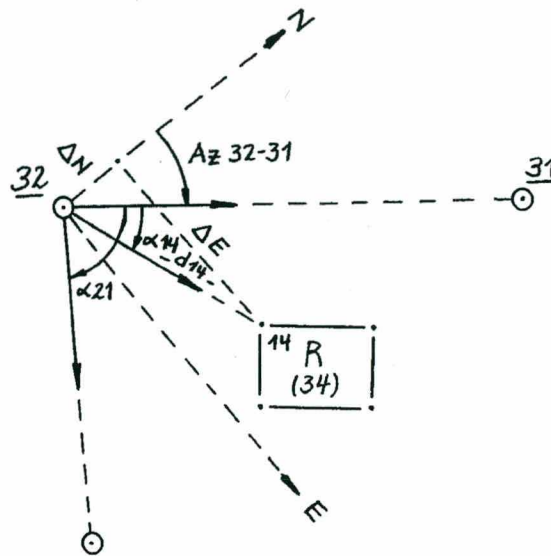


Figura: 3.52: Cálculo das coordenadas plano-retangulares

O ângulo “ α_{14} ”, da direção inicial “32-31”, rumo ao ponto a ser levantado, “14”, deve ser somado ao azimute da direção “32-31”, “ Az_{32-31} ”. Pode-se agora, converter as coordenadas polares em coordenadas plano-retangulares “ E_{14} ” e “ N_{14} ”, do respectivo ponto limite de edificação. Por último, visa-se também pontos de coordenadas conhecidas exemplo, “ α_{21} ”, em direção ao ponto de levantamento “21”, para possível controle.

4.1.3.4.1 – *Desenvolvimento do cálculo das coordenadas plano-retangulares de um ponto.*

a- Cálculo do azimute da direção 32-31.

$$Az_{32-31} = \arctg \frac{E_{32} - E_{31}}{N_{32} - N_{31}}$$

b- Cálculo do azimute da direção do ponto “32” em direção ao ponto a ser levantado “14”.

$$Az_{32-14} = Az_{32-31} + \alpha_{14}$$

d- Cálculo das projeções “ Δ_{E14} ” e “ Δ_{N14} ” entre o ponto “32” e o ponto “14”.

$$\Delta E_{14} = d_{14} \cdot \text{sen } Az_{32-14}$$

$$\Delta N_{14} = d_{14} \cdot \text{cos } Az_{32-14}$$

d- Cálculo das coordenadas retangulares “E₁₄” e “N₁₄”.

$$E_{14} = E_{32} + \Delta E_{14}$$

$$N_{14} = N_{32} + \Delta N_{14}$$

3.3.3.5 – Controle das medidas no método polar

Para o controle das medidas, os pontos a serem levantados devem ser novamente determinados a partir de um segundo ponto de referência ou medem-se distâncias entre pontos levantados (fig. 3.53).

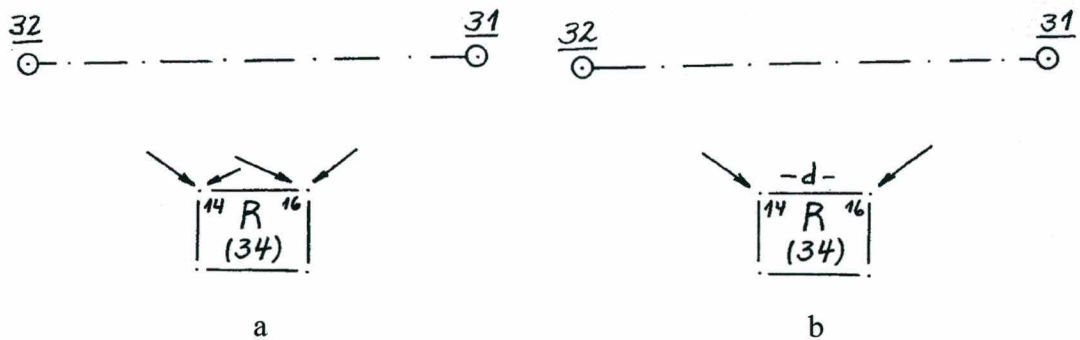


Figura: 3.53: a) Controle a partir de um segundo ponto de referência, b) controle pela medida da distância entre pontos levantados.

No caso do método polar, para que as coordenadas plano-retangulares dos novos pontos levantados possam ser consideradas dentro do princípio de vizinhança, deve-se aplicar a Lei de Gauss que demonstra através de experiências e cálculos de probabilidade que quando as observações são repetidas várias vezes, pode-se obter uma lei de frequência, na qual os erros pequenos são mais frequentes do que os erros grandes e que existem a mesma quantidade de erros negativos como positivos. Por esse motivo é recomendável nos levantamentos a realização de mais medições do que as estritamente necessárias para determinar de maneira inequívoca uma incógnita. Essas observações adicionais são denominadas “observações superabundantes” e permitem a aplicação de um modelo de compensação. As observações superabundantes oferecem duas vantagens

importantes: a) precisão – melhora a qualidade dos resultados; b) confiabilidade – permite a detecção e eliminação de erros grosseiros. Considerando que as observações seguem uma distribuição normal, os modelos de compensação avaliam os valores mais prováveis das incógnitas, minimizando a soma ao quadrado dos erros residuais (mínimos quadrados) ponderados quando for o caso.

De acordo com PHILIPS (1996, p.II-177), para obter resultados homogêneos, com a mínima deformação entre os pontos vizinhos, existem programas computacionais como o KAFKA (*Komplexe Analyse Flächenhafter Kataster-Aufnahmen*), um programa de “Análise Complexa de Levantamentos Cadastrais”, que aplica o método rigoroso de ajustamento de Gauss.

3.3.3.6 – Automação topográfica com o uso de estações totais

A automação topográfica fez com que muitas tarefas de cálculos em campo e escritório fossem inseridas nas estações totais por meio de *softwares* específicos.

As estações totais são dotadas de várias opções de programas internos com funções de extrema importância, tais como: distância entre pontos; cálculo de área; estação livre; locação; entre outros. Além dos programas gerais, que usualmente estão disponíveis nos equipamentos, existe ainda em alguns tipos de estações totais, a possibilidade de inserção de novos programas. Para isso, é necessário usar linguagens de programação, podendo inclusive definir por meio de programas, interfaces mais diretas com o *software* topográfico para as etapas de cálculos e desenhos (RIBEIRO, 1998, p.22 e 23).

CAPÍTULO IV

EXEMPLO COMPLETO DA APLICAÇÃO PRÁTICA DA PROPOSTA EM UMA ÁREA PILOTO

4.1 – INTRODUÇÃO

Os originais do levantamento topográfico cadastral, (o croqui de medição e a caderneta de campo) são os documentos mais importantes de todo o trabalho de cadastro imobiliário, já que este é baseado em medições. Da sua clareza, da sua nitidez, dos números que aí se encontram escritos, depende seu valor.

Desta forma, quando se pensa na possibilidade de utilizar tais informações para a confecção da carta cadastral e daí a identificação do imóvel pelo Registro de Imóvel, deve-se fazer um estudo rigoroso quanto à simbologia a ser utilizada no desenho dos croquis e na maneira mais eficaz de se escrever os valores numéricos medidos, obtidas durante a execução das operações de levantamento, num documento denominado caderneta de campo.

Os detalhes a serem levantados em campo devem ser representados graficamente em escala aproximada e a mão livre, durante as medições ou preparados anteriormente. Os originais de levantamento topográfico cadastral têm como conteúdo mais importante, as anotações dos valores numéricos das medições efetuadas no campo. Todas as medições efetuadas e controles devem ser registradas de forma sistemática, obedecendo regras que uma vez fixadas, conduzem sempre ao mesmo procedimento, qualquer que seja o profissional de medição, visando diminuir o risco de divergências nos trabalhos e ensejando comparabilidade e rápida correção de qualquer engano. As medidas devem ser efetuadas com precisões pré-estabelecidas, de um imóvel no

contexto de outros, ambos ligados a uma mesma base geométrica de referência única e pública, de modo a fornecer informações confiáveis capazes de dirimir quaisquer dúvidas sobre a integridade geométrica dos imóveis levantados. Forma-se assim, o conjunto dos registros originais oriundos de um levantamento sistemático e homogêneo.

É com base nas informações contidas nos originais de medição que a carta cadastral sistemática é confeccionada. Toda vez que se necessitar construir nova carta recorre-se aos originais de medição. Toda vez que houver disputa (litígio) entre propriedades, recorre-se aos originais de medição. Estes originais tornam-se importantes instrumentos capazes de sanar de imediato tal disputa, permitindo a reconstituição original do limite do imóvel.

As informações constantes nos originais de medição permitem visualizar de pronto os imóveis que aí estão desenhados em escala aproximada, que contém ainda as medições de todos os pontos de interesse juntamente com o método que foi utilizado para a medição de cada ponto. Esse é o motivo pelo qual os originais de medição devem ser considerados como documentos.

Baseado no exposto até aqui, apresentamos a seguir um exemplo prático da aplicação dos procedimentos considerados corretos. Foi escolhida uma área piloto que proporcionasse uma demonstração completa através de uma aplicação prática de um levantamento topográfico cadastral, o emprego correto dos métodos clássicos de levantamento assim como, o registro sistemático e completo das medições efetuadas, original e padronizado, no sentido de atender os objetivos deste trabalho.

4.2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA PILOTO

Optou-se por realizar o trabalho em uma área piloto com a finalidade de reduzir custos e facilitar o trabalho de campo. A área piloto é uma quadra urbana que se localiza no bairro Centro da cidade de Florianópolis, SC. Ela está compreendida entre os seguintes logradouros: Rua Altamiro Guimarães, Rua Souza França, Rua Rafael Bandeira e Travessa Stodieck. Possui a seguinte referência cadastral municipal: Distrito 52, Setor 04, Quadra 23. A área possui forma retangular, plana, sem vegetação, de predominância residencial, composta de edifícios residenciais multifamiliares de quatro

e três pavimentos e de residências unifamiliares, sendo a tipologia das edificações de alvenaria. Os limites da área em questão estão fisicamente bem definidos. A figura 5.1, mostra a situação e a localização da área piloto.

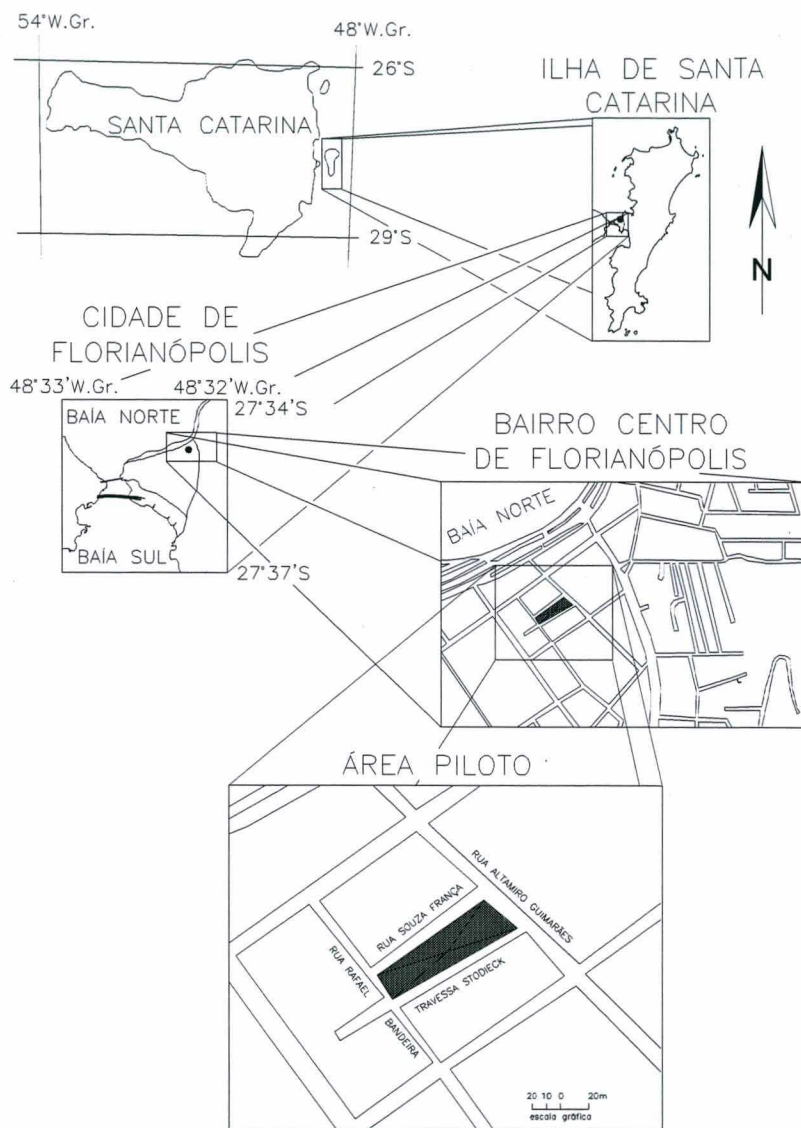


Figura: 4.1: Situação e localização da área piloto

4.3 - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizados na aplicação prática, os seguintes equipamentos e materiais:

- a) estação total, marca TOPCON, série 210, modelo GTS 213, classe 2 (NBR 13.133/94), com tripé, bastão com refletor, placa de pontaria e com certificado de calibração;
- b) esquadro de prisma (pentagonal duplo), marca KERN, com prumo;
- c) balizas com bolhas circulares de cantoneira e suportes para balizas;

- d) trena de aço, marca STARRETT, com 50m de comprimento, sem certificado de calibração mas, comparada;
- e) calculadora programável HP 48 GX, com *software* para topografia;
- f) computador pentium com clock de 233 Mhz e 32 Mb de RAM com software para desenho;
- g) impressora HP LaserJet 4000 Series PCL 6;
- h) planta de quadra do Cadastro Municipal de Florianópolis, escala 1:1000, da área piloto, (Distrito 52, Setor 04, Quadra23);
- i) certidões de registro imobiliário das propriedades integrantes à área piloto;
- j) cópia da planta de loteamento, da área piloto, aprovada pela prefeitura;
- k) formulários padronizados para o registro original das medições;
- l) prancheta, réguas e gabaritos para desenho e material de expediente.

4.4 – SEQUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS SUGERIDOS PARA O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL DA ÁREA PILOTO

No levantamento de dados disponíveis na Prefeitura Municipal e no Cartório de Registro de Imóveis verificou-se que não existe no município de Florianópolis uma estrutura geodésica de referência densificada até o nível de levantamento, por este motivo, houve necessidade de implantar uma estrutura geodésica de referência, no âmbito da área piloto, para simulação. Assim, a primeira providência foi implantar uma poligonal, com os procedimentos preconizados para a classe II (poligonal de referência cadastral municipal – Tabela 9, p. 18, da NBR 13.133/94), tipo 1, com seus vértices materializados por pinos de aço, cravado diretamente no solo. Para cada ponto da estrutura geodésica de referência da área piloto foi elaborada uma monografia conforme explicado no Capítulo III, item 3.1.3 (p.33). A figura 4.2 mostra com detalhes a monografia de um dos pontos da estrutura geodésica de referência implantada. A monografia dos demais pontos podem ser encontradas no ANEXO 1.

Em seguida foi efetuada a identificação dos pontos limites de propriedades e os pontos limites de edificações a serem medidos e a situação destes com relação à estrutura geodésica de referência. Desta forma foi possível planejar qual a maneira mais fácil de abordar estes pontos, definindo os métodos de levantamento topográfico cadastral mais adequados para a medição dos mesmos.

4.4.1 – Confeção do croqui parcial da área a ser levantada em formulário padrão, com o uso dos sinais convencionados apresentados no Capítulo III, item 3.2.3.1 (p.47).

Na confeção do croqui parcial da área a ser levantada foram representados graficamente, com critérios bem definidos, os seguintes itens:

- a) pontos da estrutura geodésica de referência com seus respectivos números e tipo de materialização;
- b) linhas de referência de medição;
- c) pontos limites de propriedades;
- d) pontos limites de edificações;
- e) esboço gráfico das linhas de medição (ver capítulo III) que ligam os pontos a serem medidos (limites de propriedades e limites de edificações) à estrutura geodésica de referência, representando para cada ponto a ser medido, o respectivo método de levantamento utilizado, visto que, cada método possui característica própria de representação gráfica.

Pelo fato de não existir no cadastro da prefeitura e nem nos títulos de propriedade no Registro de Imóveis, informações que indicassem com precisão a localização dos pontos limites de propriedades, estes pontos foram definidos a partir de identificação no local, com os proprietários da área piloto.

De posse do croqui parcial (fig. 4.3), que agora contém as informações básicas da área a ser levantada, foram tomadas as medidas, juntamente com as de controle, tendo seus valores registrados no croqui e na caderneta de campo, com a numeração dos pontos de interesse, que mais tarde farão parte integrante de uma lista de coordenadas. As medidas de cada ponto foram anotadas com clareza no croqui, permitindo dessa forma, o reconhecimento de sua relação com outras medidas.

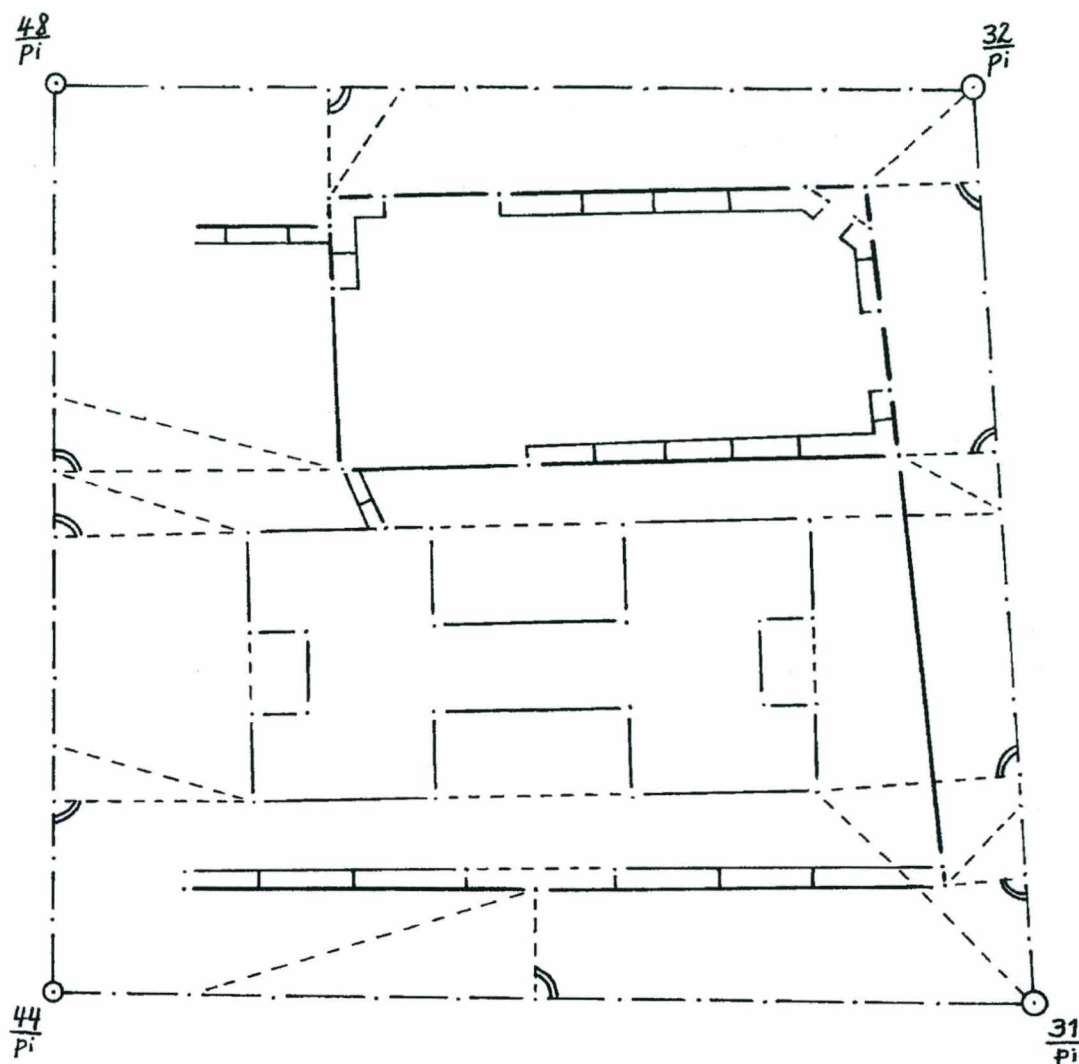
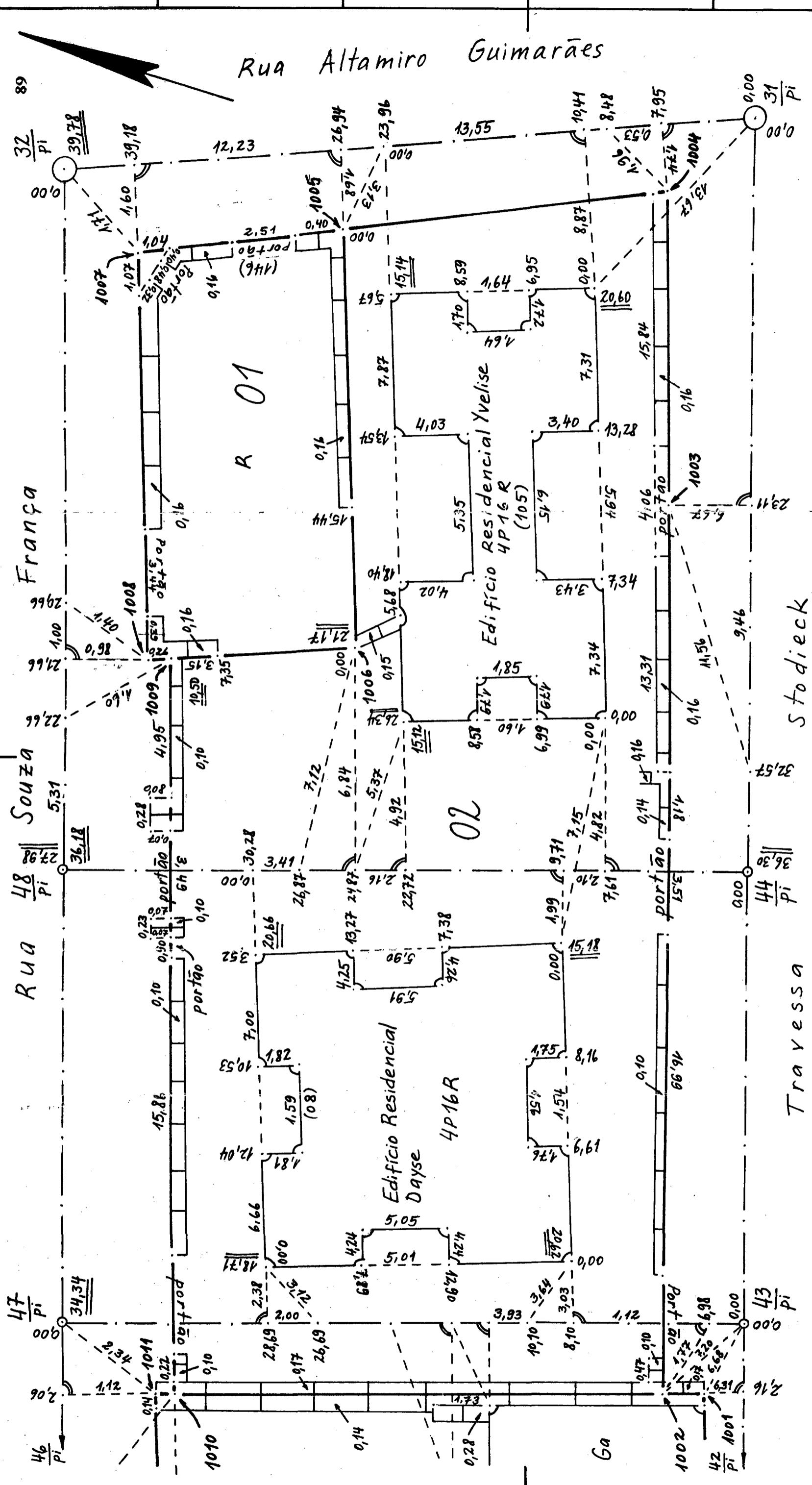


Figura: 4.3: Detalhes de um croqui parcial

Na complementação de informações do croqui foram verificados e registrados nomes de ruas, códigos de uso do solo, número das casas, seta da direção norte e informações complementares. As figuras 4.4, 4.5 4.6 e 4.7, mostram os originais do levantamento topográfico cadastral sistemático da área piloto, representado pelos croquis e pela caderneta de campo.



CROQUI NÚMERO: 1

Objeto: Croqui de Levantamento Topográfico Cadastral

Estado: Santa Catarina

Município: Florianópolis

Bairro: Centro

Comarca: de Florianópolis

Cartório: 1º Ofício de Registro de Imóveis

Resp. Técnico: Markus Haenack

Data: 23/08/1999

CREA/SC nº: 41.453-8

Obs.: Este croqui foi confeccionado integralmente no campo e é o original das medições.

PONTOS: DEMARCADOS

- △ ponto nacional de referência - medido pelo método GPS
- ▲ ponto estadual de referência - medido pelo método GPS
- ⊙ ponto municipal de referência - medido pelo método GPS
- ⊗ ponto de levantamento - medido pelo método GPS
- ⊠ marco de divisa - medido pelo método GPS
- (co=concreto, ma=madeira, ps=pedra, pl=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

LINHAS:

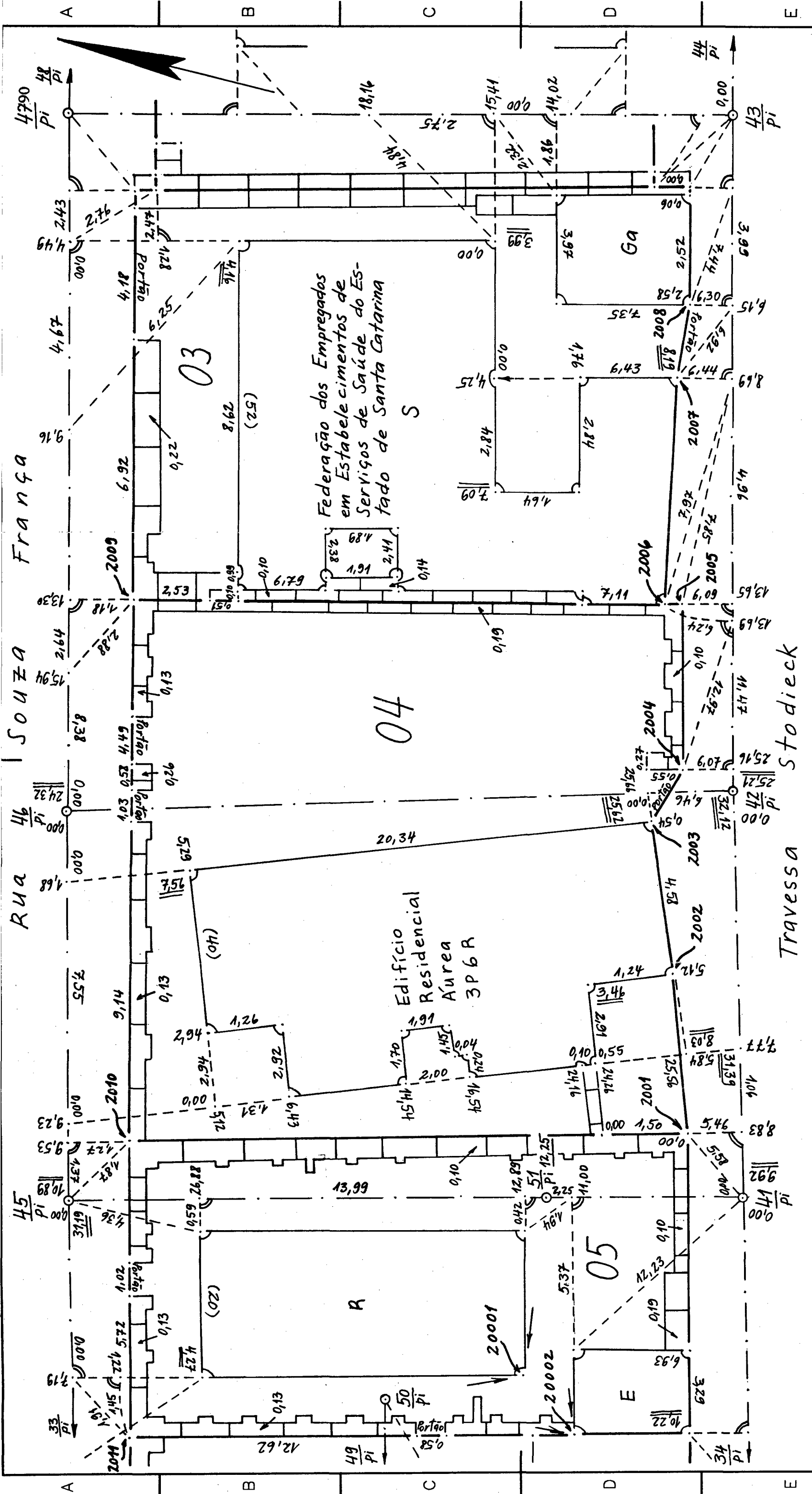
- POLIGONAL LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO
- - - interseção com ângulo reto medido
- - - interseção com ângulo reto estimado
- ▬ LIMITE DE PROPRIEDADE:
 - ▬ com muro unilateral
 - ▬ com muro bilateral
 - ▬ com muros bilaterais independentes
 - ▬ com cerca unilateral
 - ▬ com cerca bilateral
 - ▬ com cerca viva unilateral
 - ▬ com cerca viva bilateral

NÃO DEMARCADOS

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

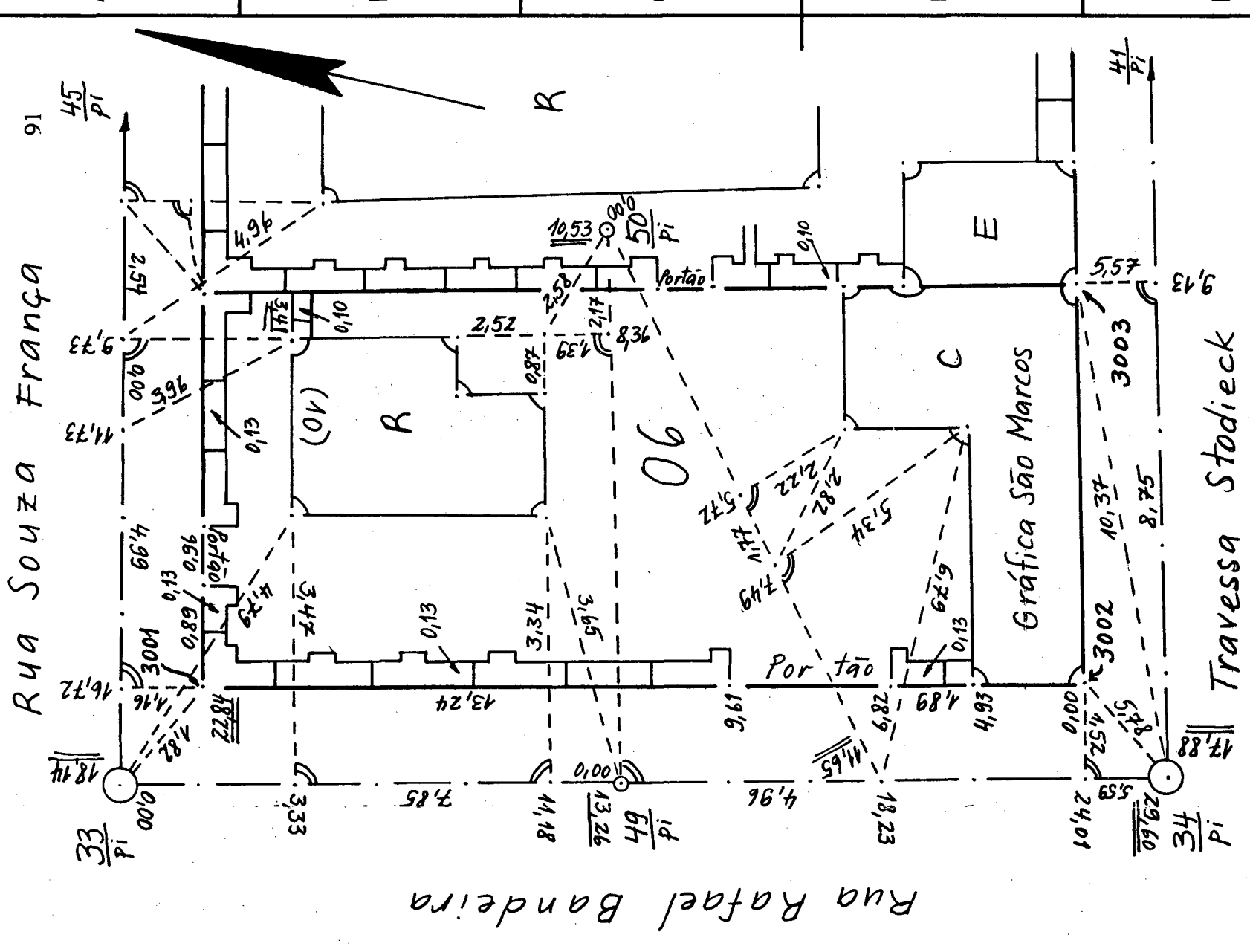
seta da direção norte

Figura: 4.4: Croqui 1 da área piloto



<p>CROQUI NÚMERO:</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">2</p> <p style="text-align: center;">3 2 1</p>	<p>Objeto: <u>Croqui de Levantamento Topográfico Cadastral</u></p> <p>Estado: <u>Santa Catarina</u></p> <p>Munic.: <u>Florianópolis</u></p> <p>Bairro: <u>Centro</u></p> <p>Comarca: <u>de Florianópolis</u></p> <p>Cartório: <u>1º Ofício de Registro de Imóveis</u></p> <p>Resp. Técnico: <u>Markus Hasenack</u></p> <p>Data: <u>24/08/1999</u></p> <p>Obs.: Este CROQUI foi confeccionado integralmente no campo e é o original das medições.</p>
<p>PONTOS: DEMARCADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> △ ponto nacional de referência - △ medido pelo método GPS △ ponto estadual de referência - △ medido pelo método GPS ⊙ ponto municipal de referência - ⊙ medido pelo método GPS ⊙ ponto de levantamento - ⊙ medido pelo método GPS ⊠ marco de divisa - ⊠ medido pelo método GPS (co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta) <p>NAO DEMARCADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - - - pontos medidos e não demarcados - - - ponto de medição medido pelo método polar e numerado - - - linha de medição estendida no alinhamento até o ponto 	<p>seta da direção norte</p> <p>LINHAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> --- POLIGONAL LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEÇÕES DE MEDIÇÃO: - - - interseção com ângulo reto medido - - - interseção com ângulo reto estimado --- LIMITE DE PROPRIEDADE: --- com muro unilateral --- com muro bilateral --- com muros bilaterais independentes --- com cerca unilateral --- com cerca bilateral --- com cerca viva unilateral --- com cerca viva bilateral

Figura: 4.5: Croqui 2 da área piloto



Objeto: Croqui de Levantamento Topográfico Cadastral
 Estado: Santa Catarina
 Munic.: Florianópolis
 Bairro: Centro
 Comarca: de Florianópolis
 Cartório: 1º Ofício de Registro de Imóveis
 Resp. Técnico: Matheus Hasenack
 Data: 26/08/1999 CREA: /SC nº 41.453-8
 Obs.: Este CROQUI foi confeccionado integralmente no campo e é o original das medições.

CROQUI NÚMERO:
 3
 2
 1

PONTOS: DEMARCADOS

- ▲ ponto nacional de referência - ▲ medido pelo método GPS
- △ ponto estadual de referência - △ medido pelo método GPS
- ⊙ ponto municipal de referência - ⊙ medido pelo método GPS
- ⊖ ponto de levantamento - ⊖ medido pelo método GPS
- ⊠ marco de divisa - ⊠ medido pelo método GPS
- (co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=plino, ti=tinta)

NÃO DEMARCADOS

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEÇÕES DE MEDIÇÃO:
- intersecção com ângulo reto medido
- intersecção com ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais independentes
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- com cerca viva unilateral
- com cerca viva bilateral

seta da direção norte

Figura: 4.6: Croqui 3 da área piloto

```

_50_(PL_)1.564
_+49_ <0900807+0000000+****d094_*PL_,0.000
_+20001_ ?+00004904m0891817+2644645d+00004904*60+00-30057_*V_,0.000
_+20002_ ?+00006675m0884444+2810628d+00006673*60+00-30056_*V_,0.000
_51_(PL_)1.564
_+45_ <0920415+0551327+****d084_*PL_,0.000
_+20001_ ?+00007006m0884225+3295023d+00007004*60+00-30059_*V_,0.000
_+20002_ ?+00008766m0884754+3175345d+00008764*60+00-30060_*V_,0.000

```

Figura: 4.7: Caderneta eletrônica de campo resultado da aplicação do método polar no levantamento topográfico cadastral da área piloto

4.4.2 – Cálculo das coordenadas plano-retangulares de cada ponto e desenho da carta cadastral

Na seqüência dos trabalhos foi efetuado o cálculo das coordenadas plano-retangulares de cada ponto de interesse levantado (fig. 4.8), obedecendo para cada ponto calculado, o princípio da vizinhança, tendo como resultado, todos os pontos calculados de forma homogênea. De posse da lista de coordenadas, foi feita a representação gráfica em escala da área piloto (fig. 4.9).

Ponto	E (m)	N (m)
1001	195.526,949	1.947.516,015
1002	195.526,610	1.947.516,440
1003	195.556,532	1.947.535,042
1004	195.572,749	1.947.546,017
1005	195.559,217	1.947.559,355
1006	195.540,904	1.947.546,901
1007	195.550,523	1.947.567,976
1008	195.534,579	1.947.555,625
1009	195.534,736	1.947.555,418
1010	195.511,172	1.947.537,353
1011	195.511,036	1.947.537,510
2001	195.500,405	1.947.498,321
2002	195.503,030	1.947.500,658
2003	195.506,704	1.947.503,405
2004	195.507,597	1.947.503,564
2005	195.517,330	1.947.509,708
2006	195.517,217	1.947.509,813
2007	195.521,351	1.947.512,649
2008	195.523,576	1.947.513,883
2009	195.502,125	1.947.530,643
2010	195.485,829	1.947.518,101
2011	195.477,841	1.947.512,089
20001	195.489,189	1.947.499,335
20002	195.488,798	1.947.496,966
3001	195.471,378	1.947.507,241
3002	195.485,128	1.947.488,986
3003	195.491,692	1.947.492,972

Figura: 4.8: Coordenadas plano-retangulares de cada ponto de interesse levantado

N=1.947.650m

A

B

C

D

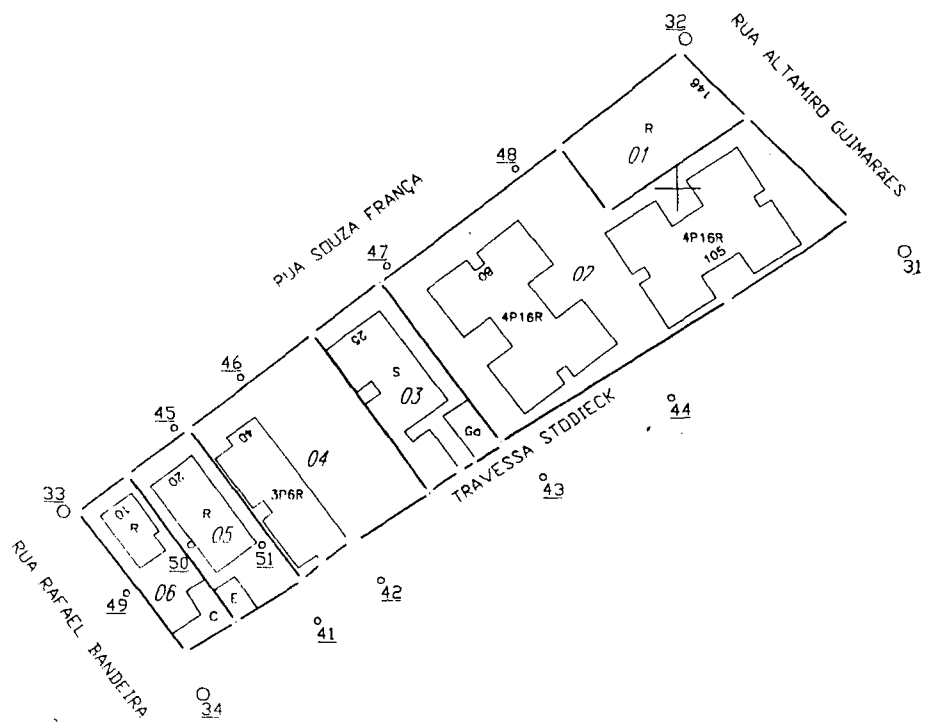
E

N=1.947.550m

N=1.947.450m

E=195.450m

E=195.550m



10 5 0 10m
escala gráfico

CONTEÚDO: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM ESCALA		
MUNICÍPIO: FLORIANÓPOLIS SC	ESCALA: 1:1000	DATA: ABR/2000

Figura: 4.9: Representação gráfica em escala da área piloto

4.5 - ANÁLISES E DISCUSSÕES DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA

4.5.1 – Análise da área piloto e dos métodos utilizados para o seu levantamento

Para o levantamento da área piloto, diversas foram as dificuldades encontradas. Houve a necessidade de aprender a definir os pontos a serem medidos em conjunto com a definição do método mais adequado ao seu levantamento.

Houve uma grande perda de tempo em esclarecer e conscientizar os proprietários e moradores da área piloto no sentido de conseguir autorização para circular no interior de suas propriedades a fim de medi-las.

Pelo fato de não se ter os dados originais de medição oriundos de um levantamento sistemático feito e registrado dentro de métodos e procedimentos bem definidos, com responsabilidade técnica e de valor legal, ficou impossível de restituir a situação física legal original.

Pela análise das descrições contidas nos títulos de propriedade do Cartório de Registro de Imóveis, não se conseguiu restabelecer os pontos limites legais das propriedades integrantes da área piloto. Sendo assim, a definição física dos pontos limites das propriedades da área piloto teve que ser definida em conjunto com os proprietários que lá detém a posse em uma ocupação mansa e pacífica. Assim ficam as seguintes perguntas: **Quem atualmente pode mostrar onde se localizam os pontos limites físicos legais originais das propriedades imobiliárias?; Quem é o responsável técnico pelas parcas descrições geométricas sobre as propriedades registradas nos Cartórios de Registros de Imóveis?; Quem atualmente garante os limites físicos legais das propriedades imobiliárias?**

Como grande vantagem, os métodos de alinhamento e ortogonal proporcionaram confiabilidade imediata nos dados levantados, garantida pelas medições de controle no momento do levantamento. Pôde-se evitar assim o retrabalho.

Para a tomada de medidas o método polar demonstrou-se bastante eficaz pois, fez-se uso de um taquímetro eletrônico com registro automático dos dados. Em

compensação, este método exige uma maior demanda de tempo para o controle das medidas executas.

Para a homogeneização das coordenadas plano-retangulares dos pontos medidos com o método polar é necessário *software* específico. Pelo motivo de não se ter utilizado *software* específico, as coordenadas plano-retangulares dos pontos da área piloto medidos com o método polar não são homogêneas com relação as coordenadas dos pontos medidos com o uso dos métodos de alinhamento e ortogonal.

Nesta área piloto, aconteceu tudo o que se previa, ou seja, obteve-se quatro situações diferentes para o mesmo objeto (a área piloto). Os dados geométricos desta área piloto diferem entre si quando comparados com os dados geométricos constantes do projeto de loteamento, com os dados geométricos do Cartório de Registro de Imóveis e com os dados do Cadastro Imobiliário Municipal.

4.5.2 – Análise quanto às precisões alcançadas com os métodos utilizados

Todo o trabalho prático realizado na área piloto teve como idéia inicial, rejeitar toda a medida que estivesse a mais de dois centímetros em relação a mesma medidas de controle.

Para todos os pontos de interesse, quais sejam, pontos limites de propriedades e pontos limites de edificações, conseguiu-se atender facilmente esta exigência, para qualquer um dos métodos utilizados (alinhamento, ortogonal e polar).

4.5.3 – Análise de custos operacionais

4.5.3.1 – Situações apresentadas

Através de consulta feita a uma empresa que atua na área de topografia, foi calculado o custo do levantamento da área piloto para três situações distintas (a, b e c).

Para uma das situações (a), fez-se o uso de métodos integrados de levantamento e procedimentos de levantamento de dados e registro bem definidos. Neste caso, as variáveis necessárias para o cálculo do custo do levantamento, originadas do levantamento executado na área piloto, tiveram que ser informadas para a empresa, já que esta não tem estimativa de produtividade com o uso deste procedimento de levantamento.

Para as outras duas situações (b e c), a própria empresa, após ter visitado a área piloto, pôde estimar as variáveis necessárias para o cálculo do custo, como se esta fosse a contratada para a execução dos trabalhos. Para estes dois casos, a empresa possui estimativa de produtividade, pois o levantamento topográfico executado é o convencionalmente utilizado em nosso país.

Assim, pelo motivo de não se ter para uma das situações, estimativa de produtividade, os custos aqui apresentados prestam-se somente para uma verificação econômica.

Seguem as três situações distintas:

- a) **Levantamento sistemático da área piloto com o uso de métodos integrados de levantamentos (alinhamento ortogonal e polar) e procedimentos de levantamento de dados e de registro bem definido, amarrados a uma rede geodésica de referência única e pública. Custo Total: R\$ 2.644,07 (dois mil, seiscentos e quarenta e quatro reais e sete centavos), conforme mostra a tabela .4.1;**

Tabela: 4.1: Orçamento com uso de métodos bem definidos

ESPECIFICAÇÕES	PESS.	PREÇO (R\$)		TOTAL DIAS	TOTAL (R\$)
		POR MÊS	POR DIA		
TOTAL PESSOAL ESCRITÓRIO	1	3.603,00	163,77	0,50	81,89
TOTAL PESSOAL CAMPO	4	8.550,00	388,64	3,00	1.165,91
TOTAL EQUIPAMENTOS CAMPO		1.275,00	57,95	3,00	173,86
TOTAL EQUIP. ESCRITÓRIO		570,00	25,91	0,50	12,95
TOTAL TRANSPORTE		1.081,82	47,17	3,00	147,52
TOTAL MATERIAL		106,00			106,00
TOTAL		13.998,00	-	-	1.540,61
BONIFICAÇÃO		30,00	-	-	30,00
SUB-TOTAL		18.197,40	-	-	2.002,80
IMPOSTOS FISCAIS		3.727,18	-	-	410,21
VALOR FINAL ORÇADO		21.924,58	-	-	2.644,07

Obs.: Neste caso o pessoal de campo constituiu-se de um técnico e três auxiliares.

b) **Levantamento sistemático da área piloto, usando-se somente o método polar, com a moderna técnica de automação topográfica, registro eletrônico dos dados, sem métodos e procedimentos bem definidos para confecção do croqui, desenvolvido em sistema isolado.** Custo Total: R\$ 821,15 (oitocentos e vinte e um reais e quinze centavos), conforme mostra a tabela 4.2;

Tabela: 4.2: Orçamento sem uso dos métodos

ESPECIFICAÇÕES	PESS.	PREÇO (R\$)		TOTAL DIAS	TOTAL (R\$)
		POR MÊS	POR DIA		
TOTAL PESSOAL ESCRITÓRIO	1	3.603,00	163,77	0,50	81,89
TOTAL PESSOAL CAMPO	4	9.900,00	450,00	0,50	225,00
TOTAL EQUIPAMENTOS CAMPO		1.275,00	57,95	0,50	28,98
TOTAL EQUIP. ESCRITÓRIO		1.462,50	66,48	0,50	33,24
TOTAL TRANSPORTE		1.081,82	49,17	1,00	49,17
TOTAL MATERIAL		106,00			106,00
TOTAL		17.322,32	-	-	524,28
BONIFICAÇÃO		30,00	-	-	30,00
SUB-TOTAL		22.519,01	-	-	681,56
IMPOSTOS FISCAIS		4.612,33	-	-	139,60
VALOR FINAL ORÇADO		27.131,34	-	-	821,15

Obs.: Neste caso a empresa estimou para o pessoal de campo, dois técnicos e dois auxiliares.

- c) **Levantamentos isolados, onde cada morador irá contratar o seu próprio trabalho (neste caso o profissional está livre para adotar o seu método). Custo unitário para o levantamento por unidade imobiliária: R\$ 584,44 (quinhentos e oitenta e quatro reais e quarenta e quatro centavos), conforme tabela 4.3.**

Tabela: 4.3: Orçamento sem uso dos métodos - (preço por unidade imobiliária - lote)

ESPECIFICAÇÕES	PESS.	PREÇO (R\$)		TOTAL DIAS	TOTAL (R\$)
		POR MÊS	POR DIA		
TOTAL PESSOAL ESCRITÓRIO	1	3.603,00	163,77	0,50	81,89
TOTAL PESSOAL CAMPO	2	5.450,00	247,73	0,50	123,86
TOTAL EQUIPAMENTOS CAMPO		1.275,00	57,95	0,50	28,98
TOTAL EQUIP. ESCRITÓRIO		1.462,50	66,48	0,50	33,24
TOTAL TRANSPORTE		1.081,82	49,17	1	49,17
TOTAL MATERIAL		56,00			56,00
TOTAL		12.872,32	-	-	373,14
BONIFICAÇÃO		30,00	-	-	30,00
SUB-TOTAL		16.734,01	-	-	485,08
IMPOSTOS FISCAIS		3.427,45	-	-	99,35
VALOR FINAL ORÇADO		20.161,46	-	-	584,44

Obs. 1: Para este caso, a empresa reduziu o número de pessoal em campo.

Obs. 2: Se for multiplicado o custo total para uma unidade imobiliária por seis, que é o total de unidades imobiliárias (lotes), tem-se um custo para toda a área piloto de R\$ 3.506,64 (três mil, quinhentos e seis reais e sessenta e quatro centavos).

4.5.3.2 – Análise de custos apresentados

Do presente, pode-se fazer as seguintes considerações:

- 1) Em “a”, se requer muito mais tempo para a confecção dos croquis que em “b” e “c”;
- 2) Em “b”, tem-se um levantamento sem o controle dos pontos medidos e sem a aplicação dos métodos e procedimentos bem definidos para o registro dos dados originais, pois o objetivo principal é um simples levantamento da situação local sem a preocupação com a garantia legal para o futuro, dos limites físicos das propriedades. Pelo fato de ter sido usado a moderna técnica de automação topográfica sem demanda de tempo para confecção dos croquis e sem medições de controle, houve considerável redução no tempo gasto para o levantamento;

- 3) Em “c”, tem-se um exemplo típico de como são os levantamentos no Brasil. Caso cada propriedade seja levantada isoladamente, o custo para o levantamento de toda a área piloto é de R\$ 3.506,64 (três mil, quinhentos e seis reais e sessenta e quatro centavos). Levantamentos estes, sem padrões bem definidos, sem amarração em uma estrutura de referência única, sem controle, sem consistência nos dados levantados, resultando para um mesmo limite entre duas propriedades geometrias diferentes, pelo fato dos levantamentos serem executados um a um e isoladamente. Este é o procedimento ainda hoje usual, inclusive quando o destino final dos levantamentos é o registro imobiliário ou ações judiciais;
- 4) Em “a”, tem-se um custo inicial maior do que nas outras duas situações, no entanto, o custo é muito menor e muito mais consistente que em “c”. Em “b” o custo foi menor que em “a” levando-se em consideração, que estas foram as únicas situações nas quais obteve-se o levantamento sistemático da área piloto. No entanto, o único com qualidade técnica, que garante os limites legais das propriedades para o futuro, com facilidade de restabelecer os dados originalmente levantados e que fornece dados consistentes e homogêneos é a situação “a”. A tabela 6.4 mostra a confrontação de custos;

Tabela: 4.4: Confrontação de custos

Situações	Custo por unidade (R\$)	Custo total (R\$)
Situação a	-	2.644,07
Situação b	-	821,15
Situação c	584,44	3.506,64

- 5) Por mais que se utilizem equipamentos modernos com a moderna técnica da automação topográfica, haverá de se dedicar uma demanda tempo muito precioso necessário para organização inicial do levantamento como, por exemplo, identificação dos pontos a serem levantados, confecção de um pré-croqui com todas as linhas e feições de interesse, e os pontos com seus números dentro de padrões definidos. Desta forma, o fator tempo na situação “b”, aumentaria consideravelmente, aumentando consideravelmente o seu custo;

- 6) Considerando-se que nem todas as municipalidades e profissionais liberais têm condições de investir e manter uma estrutura moderna (automação topográfica), a situação “a” se mostra economicamente recomendável.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - CONCLUSÕES

O trabalho de levantamento topográfico cadastral deve ser suficientemente preciso, pois deverá satisfazer os requerimentos mais importantes ou de maior precisão, que neste caso é a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis. Dentro da proposta apresentada neste trabalho foram encontradas algumas dificuldades tais como: a inexistência de uma rede de referência cadastral municipal no município de Florianópolis; não se sabe com qual precisão se deve medir os pontos limites de propriedades e limites de edificações e não se consegue definir os pontos limites de propriedades com as informações depositadas no cadastro da Prefeitura Municipal de Florianópolis e no Cartório de Registro de Imóveis.

Para as finalidades fiscais como também legais e ainda, dar garantia ao cidadão, dos limites físicos de sua propriedade, foram aqui estudados, três métodos de levantamento topográfico cadastral, quais sejam, **método de alinhamento**, **método ortogonal** e **método polar**. Destes, pode-se destacar o(s) método(s) que se utiliza(m) de instrumental mais simples e de baixo custo (alinhamento e ortogonal) e o que se utiliza de instrumental mais complexo e de alto custo (polar). Para estes propósitos (fiscais e legais), qualquer um dos métodos mostrou-se adequado dentro dos parâmetros pré-estabelecidos.

Os métodos mais simples e econômicos (alinhamento e ortogonal) requerem um investimento inicial muito pequeno. Como grande vantagem, estes métodos proporcionam confiabilidade imediata nos dados levantados, proporcionada pelas

medidas de controle no momento do levantamento. Isto evitará o retrabalho. Destaca-se também a facilidade de utilizar estes métodos juntamente com o uso de calculadoras programáveis e microcomputadores para o processamento dos dados. Obtém-se desta forma o registro correto e completo de todas as medições efetuadas com seus métodos e suas características próprias, num único documento. Caso haja a necessidade de retornar ao local do levantamento, rapidamente consegue-se identificar, remedir e relocar os mesmos pontos originalmente levantados, inclusive pelos mesmos métodos e por profissional que não acompanhou o trabalho original. Também estes métodos permitem atender o princípio da vizinhança, para as coordenadas plano-retangulares finais, através de simples cálculos que podem ser executados com rapidez, com o uso de calculadoras comuns.

O método polar demonstrou-se bastante eficaz, se para isso for utilizado instrumental moderno. Executado com taquímetros eletrônicos programáveis este método apresenta um custo inicial alto com relação aos outros métodos. Com o desenvolvimento de instrumental eletrônico com registro automático, se convertem em instrumentos quase universais em campo, vindo a se mostrar como uma técnica muito importante. O tempo de medição é reduzido pelo fato de não requerer a anotação manual dos dados coletados. O registro automático de ângulos e distâncias elimina alguns dos erros humanos, no entanto, não elimina as discrepâncias do registro numérico e o gráfico de campo (croqui).

A aparente facilidade do uso de taquímetros eletrônicos vai demandar um maior trabalho para o controle das medições. Este é o motivo pelo qual em levantamento topográfico cadastral se usam métodos integrados. Portanto haverá sempre a necessidade de avaliar os métodos de levantamento. Nem sempre o método polar, executado com o uso de taquímetros eletrônicos vai ser o mais vantajoso visto que, deve-se demandar muito tempo no planejamento dos trabalhos e confecção dos croquis além do que, os valores medidos são partes integrantes de outro documento (caderneta de campo), associados ao croqui. Também como desvantagem com relação aos outros métodos, este exige o uso de software específico para o cálculo das coordenadas plano-retangulares, dentro do princípio da vizinhança.

Para a seleção do método mais adequado ou combinação dos métodos de levantamento mais práticos e eficientes, vários fatores devem ser considerados. Deve-se ter em primeiro lugar, os equipamentos disponíveis para o emprego do método eleito. Deverá ser utilizado o método mais rápido para o levantamento do ponto, implicando em uma boa preparação do trabalho em campo.

O uso de simbologia adequada e de procedimentos próprios para o registro dos dados levantados em campo, para cada método, mostrou-se muito eficaz, permitindo padronização e fácil compreensão, fundamental para que haja uma interpretação universal. Somente desta maneira, os registros originais de levantamento, poderão ser parte integrantes dos documentos legais que dizem respeito às propriedades imobiliárias.

Em função de não se ter conseguido definir os pontos limites legais das propriedades imobiliárias, integrantes da área piloto, o produto final ainda não é uma carta cadastral e sim uma representação gráfica em escala da ocupação física existente no local.

Somente através de medições sistemáticas com regras e procedimentos bem definidos, com reconhecimento jurídico-registral, apoiadas em uma estrutura geodésica de referência única e pública, materializada e densificada até o nível de levantamento, é que se consegue consistência nos dados originais de medição, fundamental em qualquer sistema cadastral. Para isso os trabalhos de levantamento topográfico cadastral, necessariamente deverão ser suficientemente precisos, pois deverão atender os requisitos mais importantes, quais sejam:

- a) Dar garantia aos proprietários de imóveis, dos limites físicos legais de suas propriedades;
- b) Ser o suporte legal dos dados geométricos das propriedades perante o registro de imóveis e perante a municipalidade;
- c) Garantir uma justa tributação.

Sendo assim, deve-se definir métodos e procedimentos para a individualização das parcelas (n.º de referência cadastral), numeração para os pontos de interesse

medidos, tipos de material e procedimentos para a monumentalização de limites de propriedades, devendo a integridade destes, estar protegida por legislação específica.

Espera-se que desta forma, num futuro bem próximo estas regras já possam ser partes integrantes e exigidas legalmente em projetos de loteamentos.

5.2 - RECOMENDAÇÕES

Deve-se concentrar esforços no sentido de estabelecer a melhor forma de acertar a situação de fato e a situação jurídica, quanto às propriedades imobiliárias em nosso país.

É de fundamental importância o treinamento das equipes de levantamento topográfico cadastral para conscientizá-las da importância dos serviços que serão executados.

Deve existir um órgão público responsável pela administração das medidas das propriedades imobiliárias, com técnicos com formação específica e com profundo conhecimento dos métodos e procedimentos de levantamento topográfico cadastral e questões de direito. Este órgão deve dar o suporte para os propósitos legais e fiscais. Neste sentido, as atividades dos Cartórios de Registros de Imóveis ficarão restritas apenas ao registro e não a assuntos que dizem respeito aos dados geométricos das propriedades imobiliárias.

Estudos devem ser desenvolvidos no sentido de:

- a) tornar os originais de levantamento topográfico cadastral como documento legal;
- b) definir as precisões para os levantamentos topográficos cadastrais, assim como, normas técnicas para o registro dos dados originais de levantamento e confecção da carta cadastral;
- c) desenvolver estudos para um arquivamento sistemático e público, com garantia de acesso público aos dados de medição, com segurança que previna o acesso ilegal;

- d) definir normas e procedimentos para a implantação de uma estrutura geodésica a nível cadastral com forte conteúdo técnico científico, e com uma linguagem que seja acessível e de fácil compreensão aos seus usuários.

Neste sentido, como continuidade deste trabalho, estudos deverão ser desenvolvidos para avaliar a possibilidade de integrar outros métodos como a aerofotogrametria e o GPS, visando avaliar custos, verificar precisões, definir procedimentos para levantamento e para o registro dos dados levantados, tendo como preocupação que estes possam atender tanto os propósitos legais como os fiscais e dar garantia aos limites geométricos dos bens imóveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.133 - Execução de levantamento topográfico - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.166 – Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- BENITE, O. M.; LIPORONI, A. S. **A perícia nas ações reais imobiliárias**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1993, 116 p.
- BLACHUT, T. J., CHRZANOWSKI, A., SAASTAMOINEN, J.H. **Cartografía y levantamientos urbanos**. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. New York: Inc. Springer-Verlag. 1979.
- BUENO, R. F. Agrimensura pró cadastro. **Revista infoGEO**. N.6. Curitiba, março/abril, 1999, 70p.
- BURITY, E. F.; BRITO, J. L. N. e S. Cadastro: proposta de padronização de terminologia. In: **Anais – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC 98**. [online] Disponível na Internet via [WWW.URLhttp://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html](http://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html). Arquivo capturado em 9 de dezembro de 1998.

CINTRA, J. P. **Automação de topografia: do campo ao projeto**. Tese apresentada a EPUSP para obtenção do título de livre docente junto ao Departamento de Engenharia de Transportes na área de Informações Espaciais. São Paulo, junho de 1993, 120p.

CINTRA, J. P.; VEIGA, L. A. K. Automação da coleta de dados em campo. In: **Anais – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC 98**. [online] Disponível na Internet via [WWW.URLhttp://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html](http://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html). Arquivo capturado em 9 de dezembro de 1998.

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

ERBA, D. A.; LOCH, C. O cadastro territorial e a publicidade imobiliária. In: **Anais – I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. Florianópolis SC, 07 a 10 ago 1994.

ERBA, D. A.; LOCH, C. Formação dos profissionais do cadastro no Brasil. In: **Anais – VII Congresso Nacional de Engenharia de Agrimensura – CONEA**. Salvador BA, jul 1996.

FIG – **Declaração sobre o cadastro**. Cadastre-summary for Comission 7 – Estatutos do Cadastro. [online] Disponível na Internet via [WWW.URLhttp://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html](http://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html). Arquivo capturado em 9 de dezembro de 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Diretoria de geociências. **Especificações e normas gerais para levantamentos GPS**. IBGE/DGC, 1993.

IDOETA, I. Cadastro Imobiliário e Registros Públicos. **Revista A MIRA – Agrimensura & Cartografia**. N. 83, Morro da Fumaça, set. 1998, 78p.

- JORDAN, W. **Tratado general de topografia - tomo I - planimetria.** Barcelona: Editora Gustavo Gili, S. A., 1961, 52p.
- KRUKOSKI, W. Legislação de terras - sistema Torrens, reforma agrária e cartografia. **Revista A MIRA – Agrimensura & Cartografia.** N. 39, Morro da Fumaça, jan. 1995, 38p.
- LIU, Z. **Knowledge-based Text Recognition for the Automatic Interpretation of Reduced Scale Drawings.** Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor, Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Aachen, 1999, 120p.
- McCORMAC, J. C. **Survey fundamentals.** 2 ed. New York, Prentice Hall, 1991.
- 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.
- OLIVEIRA, C. de. **Dicionário cartográfico.** 4.ed., Rio de Janeiro, IBGE, 1993, 646p.
- PEDRASSI, C. A. Registro de imóveis aspectos gerais. **Revista A MIRA – Agrimensura & Cartografia.** N. 79, Morro da Fumaça, maio. 1998, 78p.
- PHILIPS, J. Os dez mandamentos para um cadastro moderno de bens imobiliários. In: **Anais II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC.** Florianópolis, 13 a 17 out 1996, p. II – 170.

- PHILIPS, J. **Uma projeção geodésica para o cadastro imobiliário brasileiro.** Recife, 1997a, 44p.
- PHILIPS, J. **Curso de atualização em topografia e geodésia: uso de estação total e GPS.** Introdução geral: inovação tecnológica em topografia e geodésia. Florianópolis, 1997b. (Apostila de curso ministrado no Laboratório de Ciências Geodésicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em novembro de 1997.
- RIBEIRO, F. P. Produtividade no levantamento de campo. **Revista infoGEO.** Curitiba, Junho/agosto, n.2,1998.
- ROMÃO, V. M. C.; CARNEIRO, A. F. T.; SILVA, T. F. Rede de referência cadastral municipal: uma proposta do grupo de trabalho sobre cadastro municipal (GTCM) do DECart – UFPE. In: **Anais II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - COBRAC** Florianópolis, 13 a 17 out 1996, p. III – 412.
- ROCHA R. dos S. **Proposta de definição de uma projeção cartográfica para o mapeamento sistemático em grande escala para o estado do Rio Grande do Sul.** Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre, UFPR, Curitiba, 1994, 61p.
- SCHNEIDER, V. P., LOCH, C. Cadastro técnico multifinalitário rural: necessidade para uma justa tributação imobiliária rural (ITR). In: **Anais – 1º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário.** Florianópolis SC, 1994, p. 9-15.
- SILVA, I. da. Geomática – a resposta aos avanços tecnológicos da mensuração. In: **Anais – II Congresso Gaúcho de Agrimensura e Cartografia.** Santo Ângelo RS, 1994a, p. 61-67.

- SILVA, I. **Curso de atualização e aperfeiçoamento em topografia**. Santa Maria, 1994b, 84p. (Apostila de curso ministrado no Departamento de Engenharia Rural, Campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), de 23 a 27 de maio.)
- SILVA, T. F., CARNEIRO, A. F. T., SÁ, L. A. C. M. de, PHILIPS, J., ROMÃO, V.M.C., PORTUGAL, J. L., JÚNIOR, J. B. M. Necessidade do engenheiro cartógrafo no cadastro de limites de propriedade. In: **Anais – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC 98**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL http://150.162.76.25/geodesia_online/arquivo/cobrac98/069/069.html. Arquivo capturado em 9 de dezembro de 1998.
- SILVEIRA, L. C. da. Curso: topografia municipal. **Revista A MIRA – Agrimensura & Cartografia**. N. 26, Morro da Fumaça, set. 1993, 23p.
- STEINHÖFEL, J. **Integração dos Dados de Medição em um Mapa digital do Cadastro Imobiliário no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Diplomarbeit), Technische Universität Dresden / UFSC, Florianópolis, 1998, 87p.
- TRUTTMANN, O. **El teodolito y su empleo**. Wild Heerbrugg S. A. Heerbrugg, Suíça, março 1969, 107p.
- WITTE, B.; SCHMIDT, H., **Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen**. – 3.,neuarbeitete Auflage – Stuttgart: Wittwer, 1995, 748p.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências bibliográficas: NBR 6023.** Rio de Janeiro, 1989, 19p.

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil “CPGEC”. **Diretrizes para apresentação de dissertações.** Florianópolis, UFSC, 1997, 34p.

CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO / obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto e Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt. – 49. ed. – São Paulo: Saraiva, 1998, 1.304p.

DCP – David Comercial e Participações Ltda. Catálogo de Instrumentos Técnicos, São Paulo, s.d.

KERN PANORAMA. Catálogo de Instrumentos Técnicos. Aarau, 1987.

LEICA. Catálogo de Instrumentos Técnicos. Copyright Leica AG, Heerbrugg, 1993.

NEDO GENERAL CATALOGUE. Nestle & Fischer Manufacturers os Surveying Equipment. Catálogo de Instrumentos Técnicos, Dornstetten, 1975.

Normas Para publicações da UNESP/Coordenadoria Geral de Bibliotecas e Editora UNESP. – São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1994, 60p.

ROMÃO, V. M. C.; PACHÊCO, A. P., CANDEIAS, A. L. B., PORTUGAL, J. L., DE SÁ, L. A. C. M., SILVA, T. F. A contribuição do GPS no levantamento imobiliário cadastral. In: **Anais – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC 98**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL http://geodesia.ufsc.br/geodesia_online/arquivo/cobrac98/051/051.htm. Arquivo capturado em 1 de março de 2000.

WILD GPS SYSTEM 200 LEICA. Catálogo de Instrumentos Técnicos, Copyright Leica AG, Heerbrugg, 1995.

WILD REPORTER. n. 24, ed. Wild Heerbrugg SA, Heerbrugg, s.d., p.3

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Planta da estrutura geodésica de referência e monografia dos pontos.....	114
ANEXO 2	Planta de quadra do cadastro imobiliário municipal	115
ANEXO 3	Cópia da planta do projeto de loteamento da área piloto.....	116
ANEXO 4	Documentos de propriedade dos imóveis da área piloto.....	117

ANEXO 1**Planta da estrutura geodésica de referência e
monografia dos pontos**

A

B

C

D

E

F

A

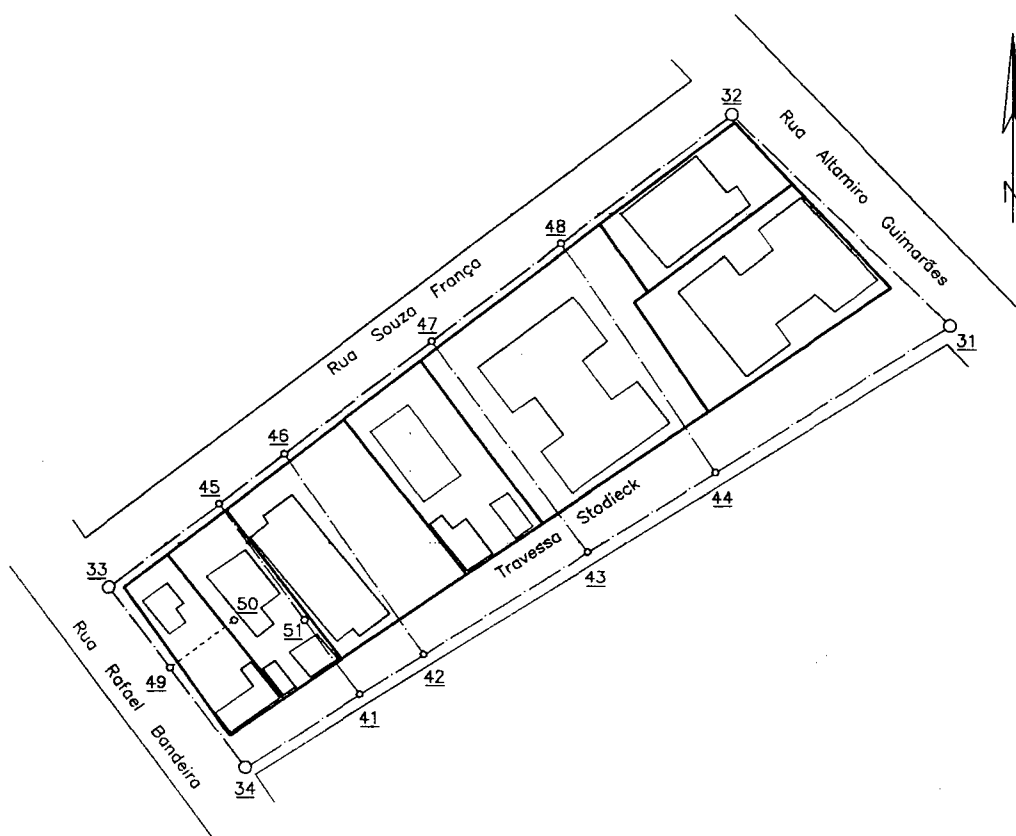
B

C

D

E

F



CONTEUDO: ESTRUTURA GEODÉSICA DE REFERÊNCIA E A PLANTA DE QUADRA

MUNICIPIO: FLORIANÓPOLIS SC

ESCALA: 1:1000

1

2

3

4

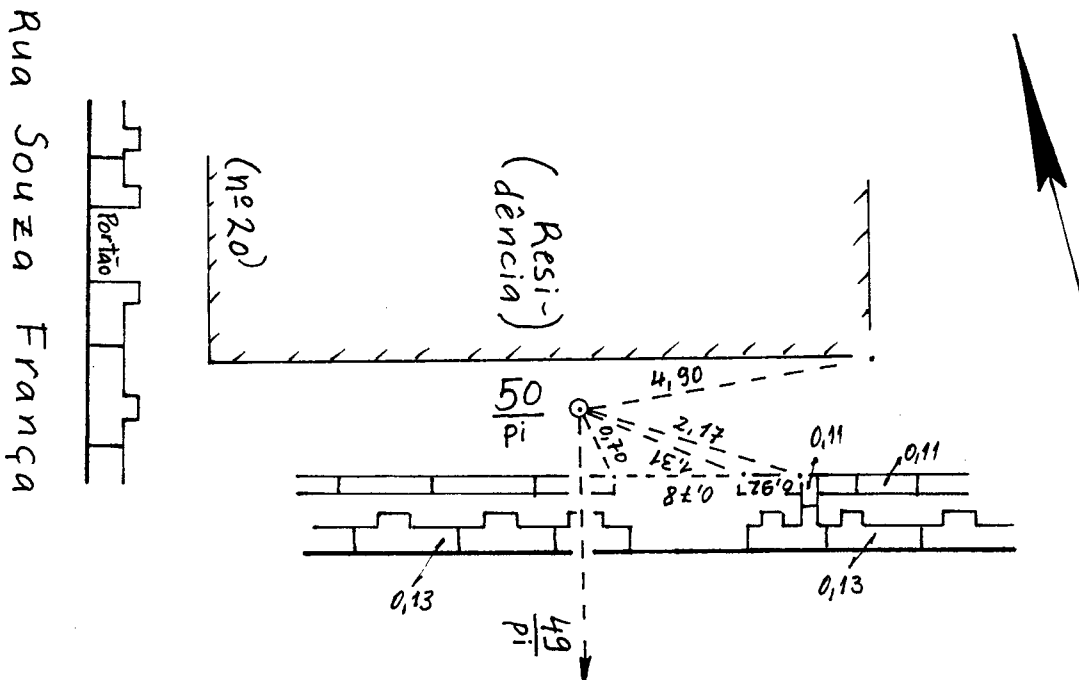
MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: Ponto de levantamento
 Estado: Santa Catarina
 Munic.: Florianópolis
 Bairro: Centro
 Local ou Proxim.: Beira Mar Shopping

Ponto nº 50
 Coordenadas:
 E= 195.485,906 m
 N= 1.947.502,978 m

Descrição: O ponto nº 50 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente na calçada que contorna a residência nº 20 da Rua Souza França. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
 Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

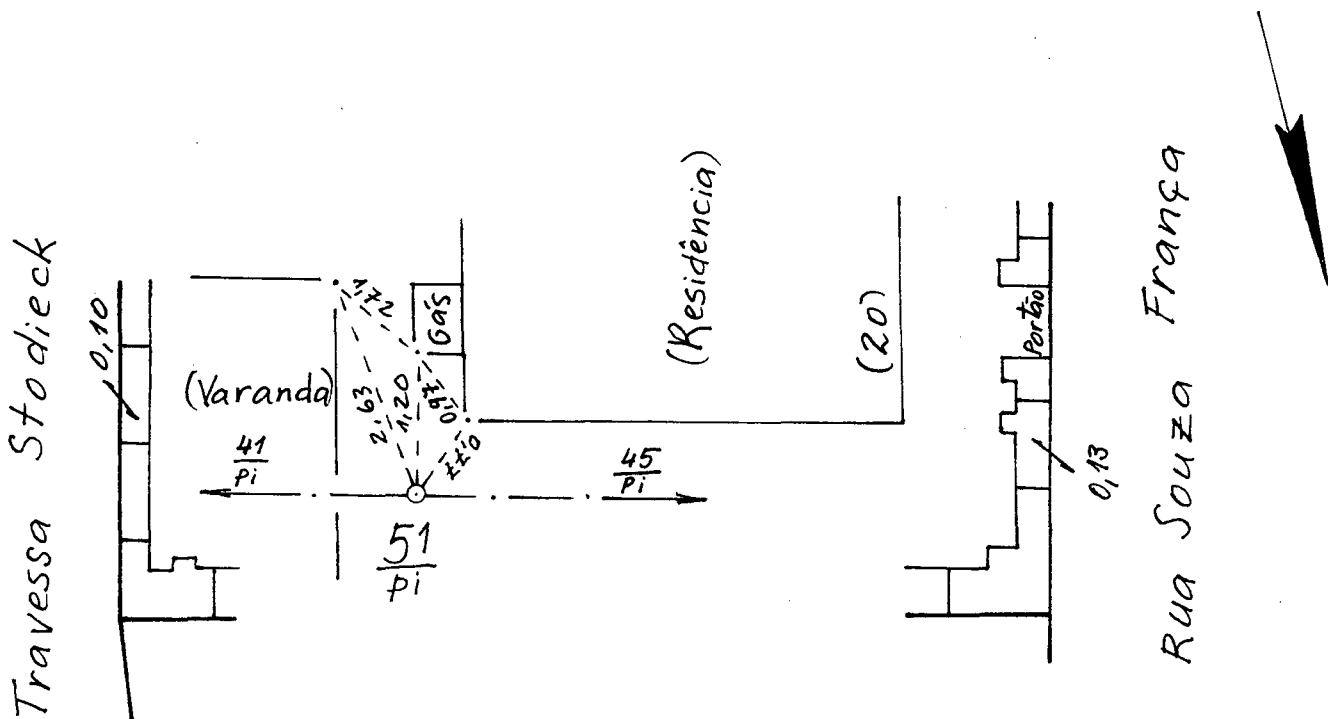


MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>51</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.495,158m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.503,002m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 51 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente na calçada que contorna a residência nº 20 da Rua Souza França. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

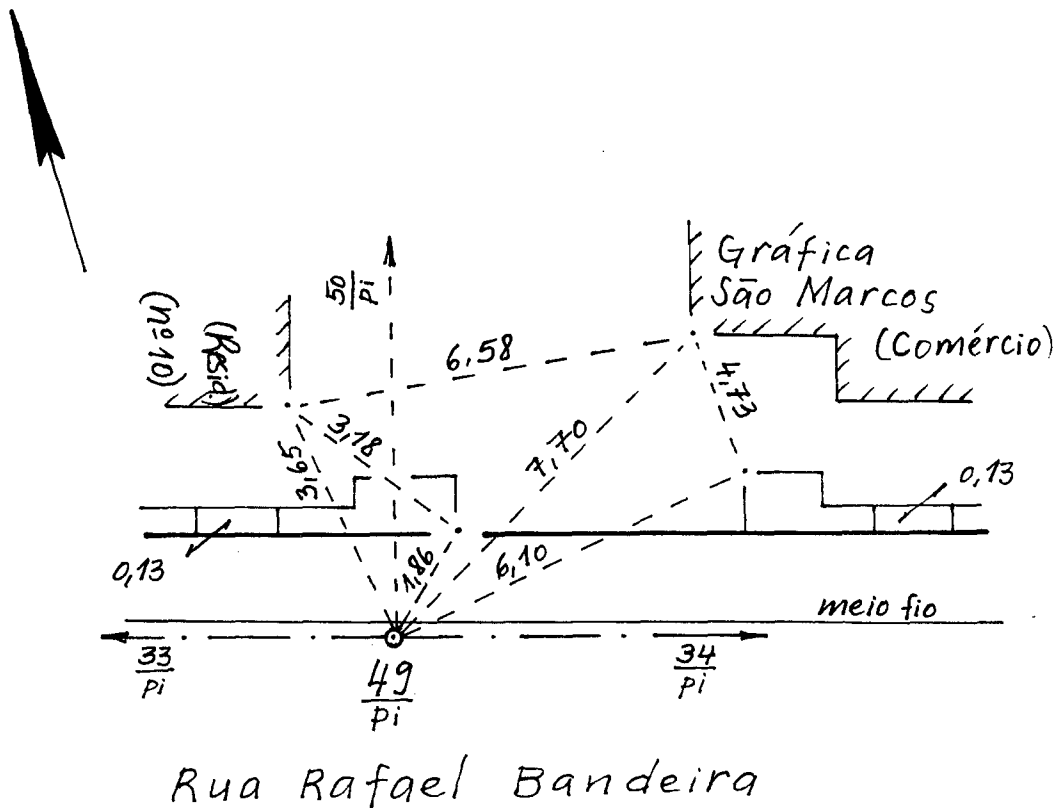
seta da direção norte

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de levantamento</i>	Ponto nº <i>49</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.477,479 m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.496,680 m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto no 49 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto, junto ao meio fio. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

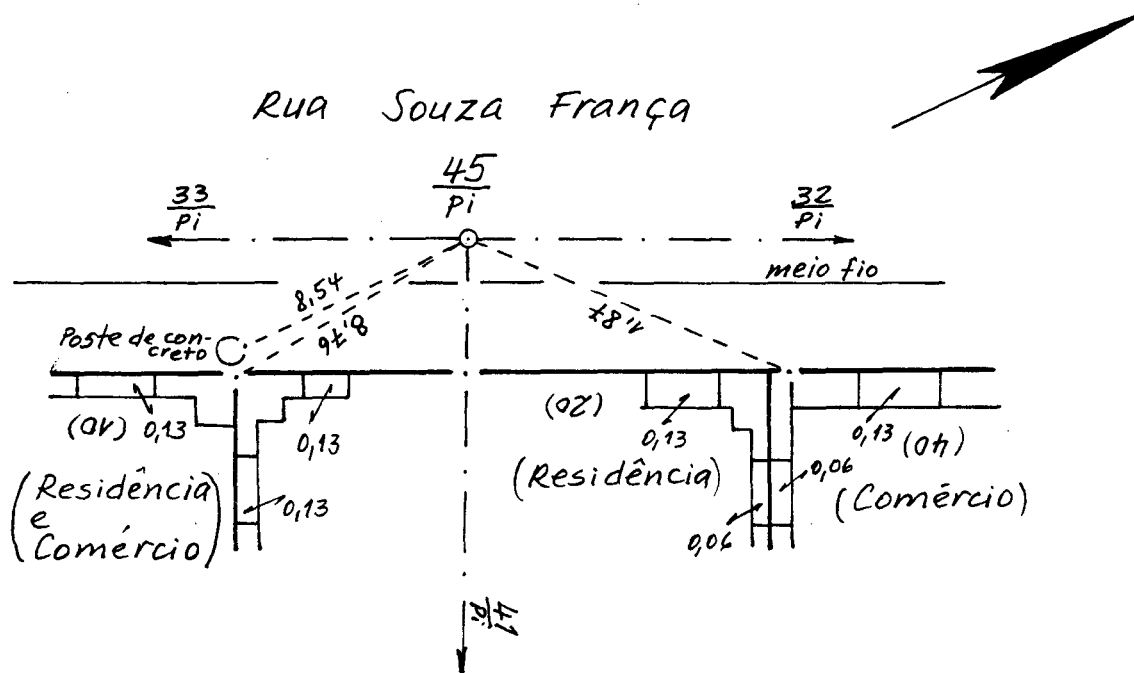
- POLIGONAL seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>45</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.483,974m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.518,297m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 45 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto, afastado 0,19m do meio fio. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

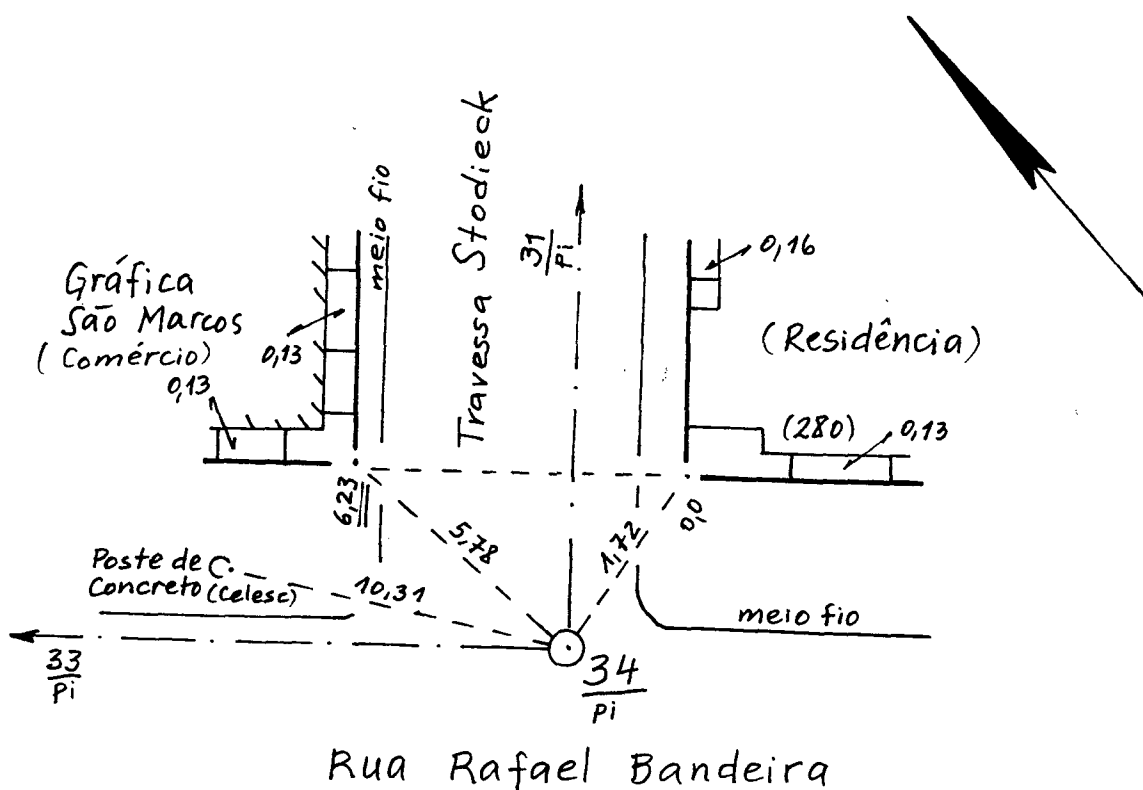
- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto Municipal de Referência</i>	Ponto nº <i>34</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.487,254m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.483,602m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 34 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto. A cabeça do pino mede 7mm e o ponto de medição é o centro do pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

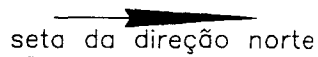
- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

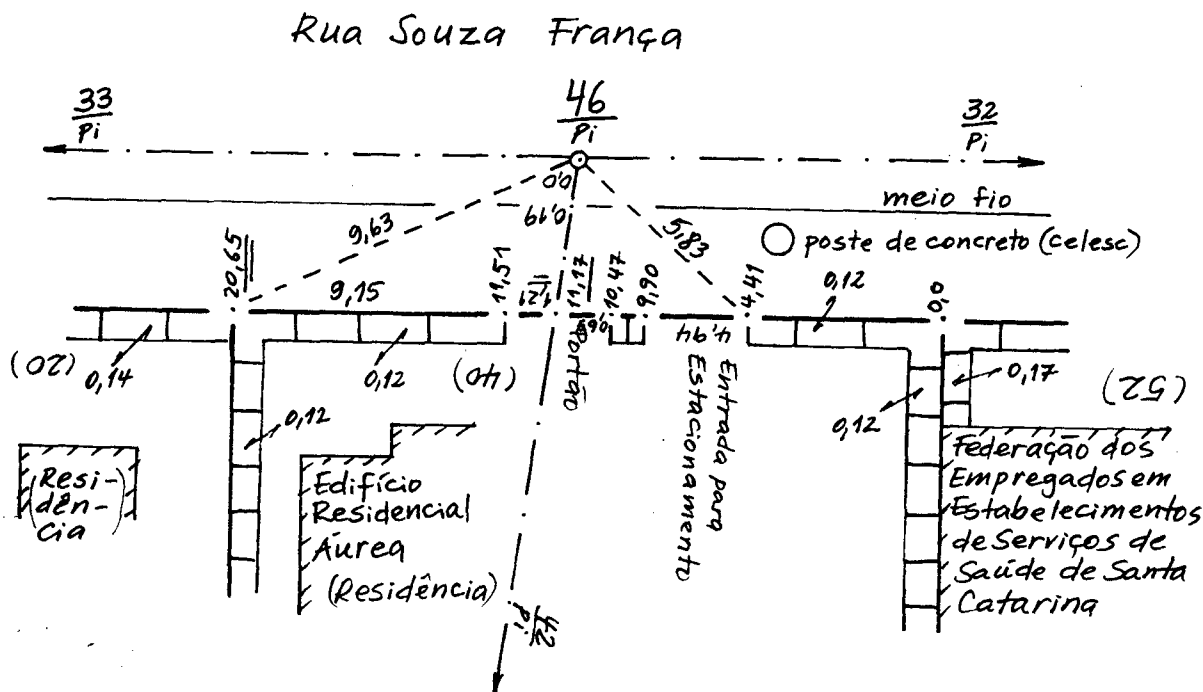


MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>46</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.492,642 m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.524,901 m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: O ponto nº 46 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" X 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto está afastado 0,19m do meio fio. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar é numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

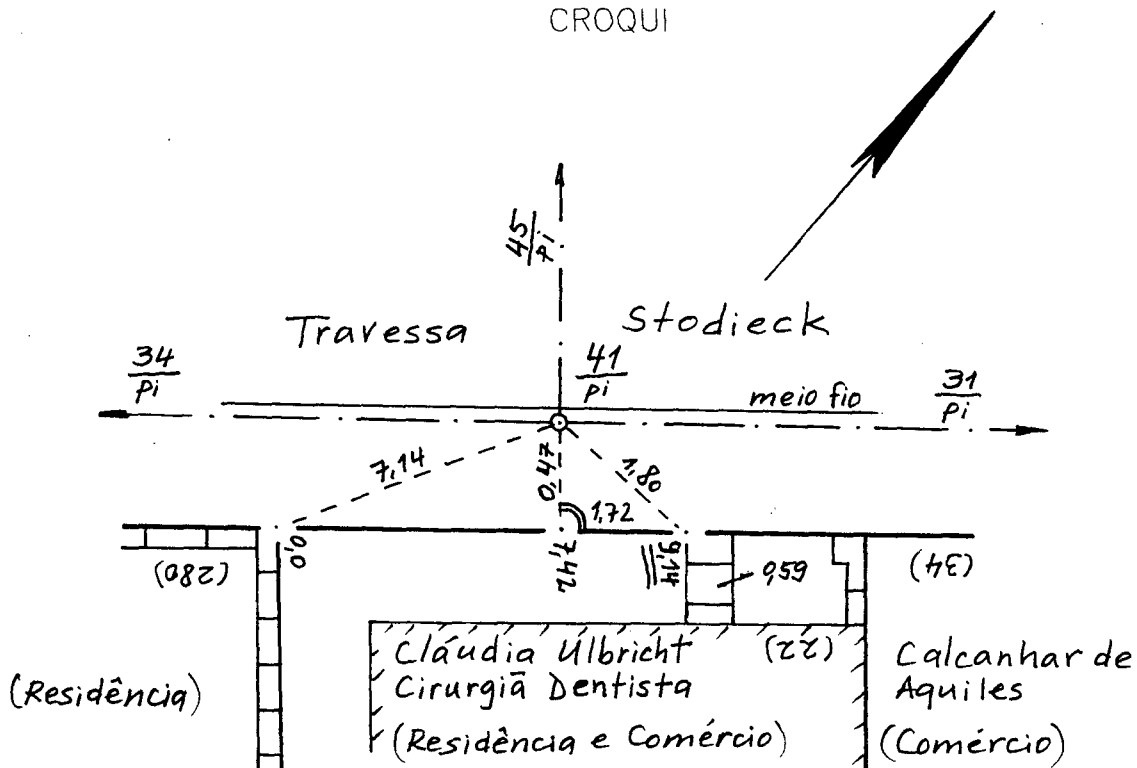
- POLIGONAL seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>41</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.502,386 m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.493,117 m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 41 está materializado por um pino de aço liso marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

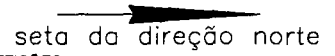
- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO
- DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

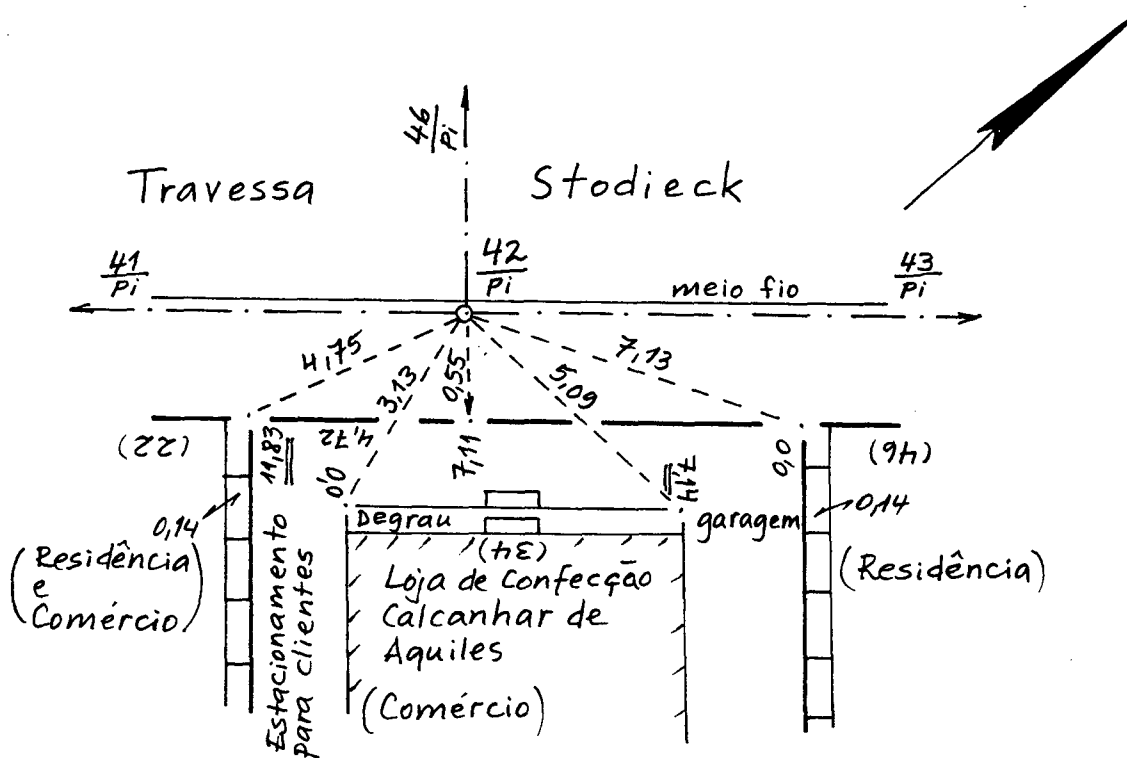


MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>42</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.510,786m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.498,399m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: O ponto nº 42 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4 x 25mm, cravado diretamente sobre o meio fio de concreto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

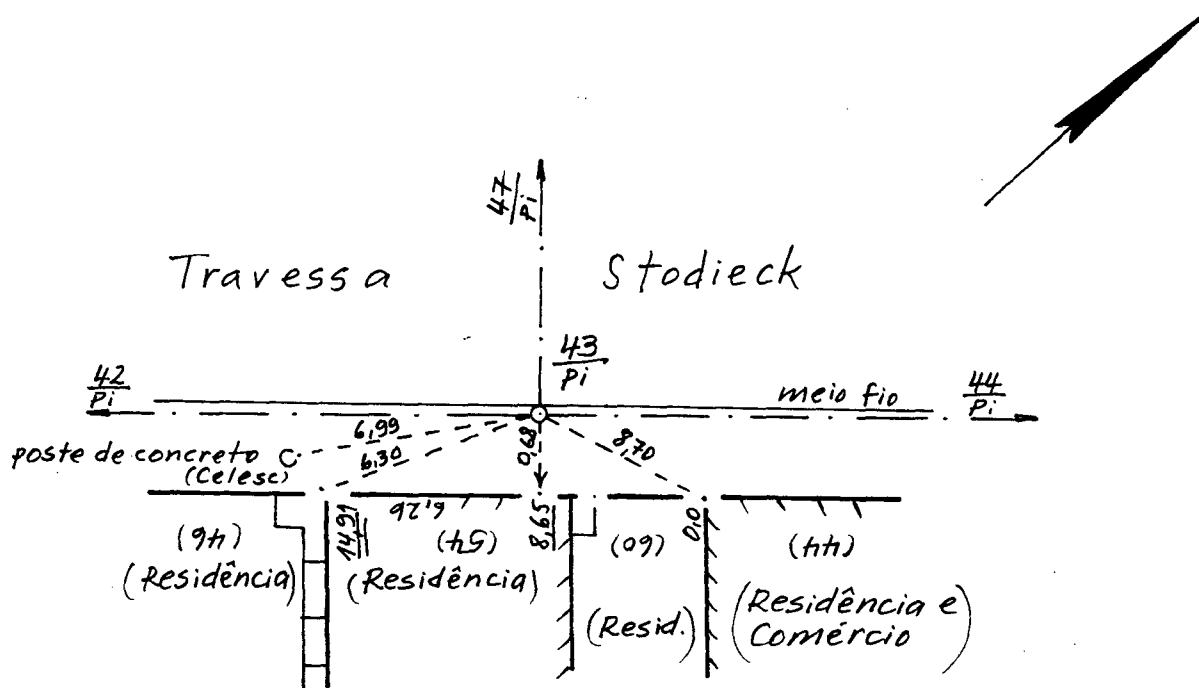
- POLIGONAL
- seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>43</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.532,136m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.511,823m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 43 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o meio fio de concreto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino. Obs. O ponto encontra-se com a cabeça quebrada e está exposto 6mm acima do meio fio.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

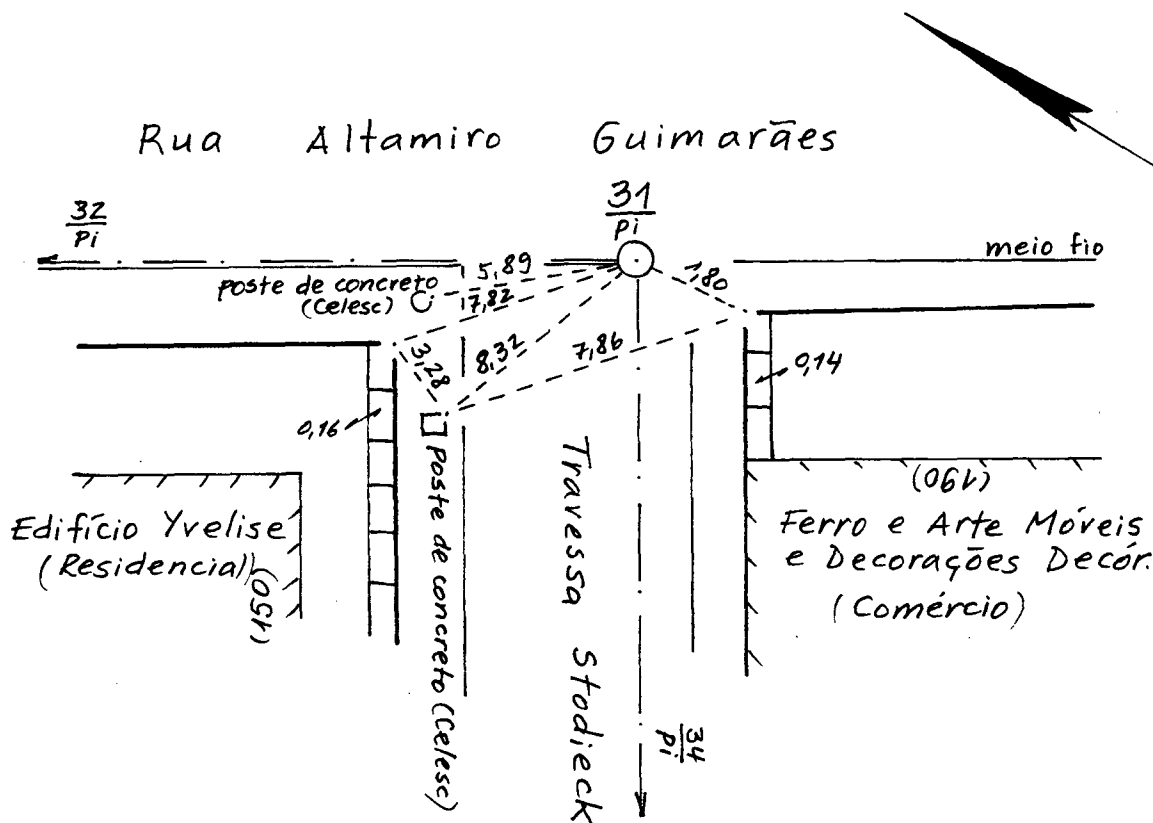
- POLIGONAL
- seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto Municipal de Referência</i>	Ponto nº <i>31</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.579,646m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.541,697m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: O ponto nº 31 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

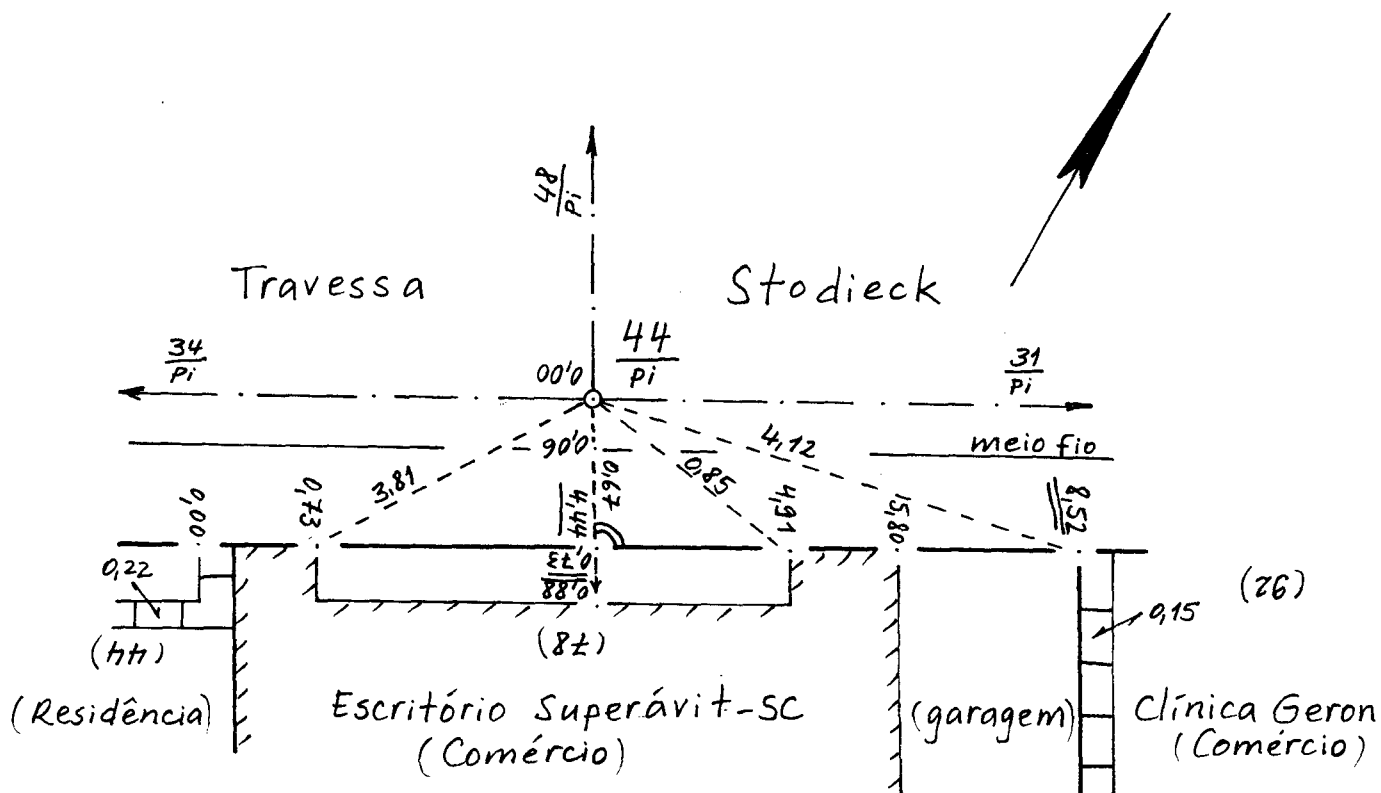
- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>44</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.548,912m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.522,372m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: O ponto nº 44 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" X 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto, afastado 0,06m do meio fio. A cabeça do pino mede 7mm. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

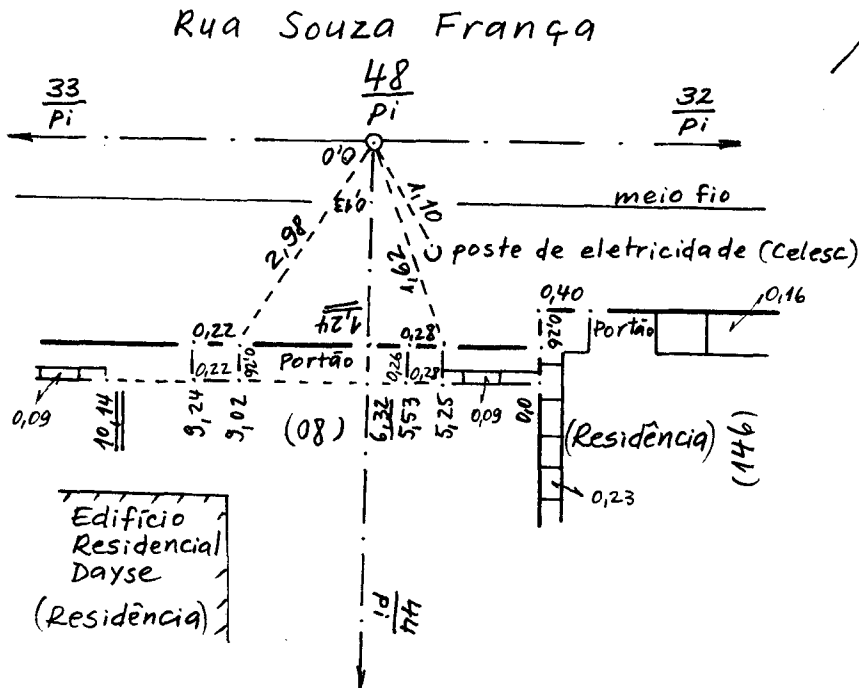
- POLIGONAL
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES
- DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto de Levantamento</i>	Ponto nº <i>48</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.528,958m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.552,574m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: *O ponto nº 48 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" x 25mm, cravado diretamente sobre a sarjeta. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.*

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar é numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

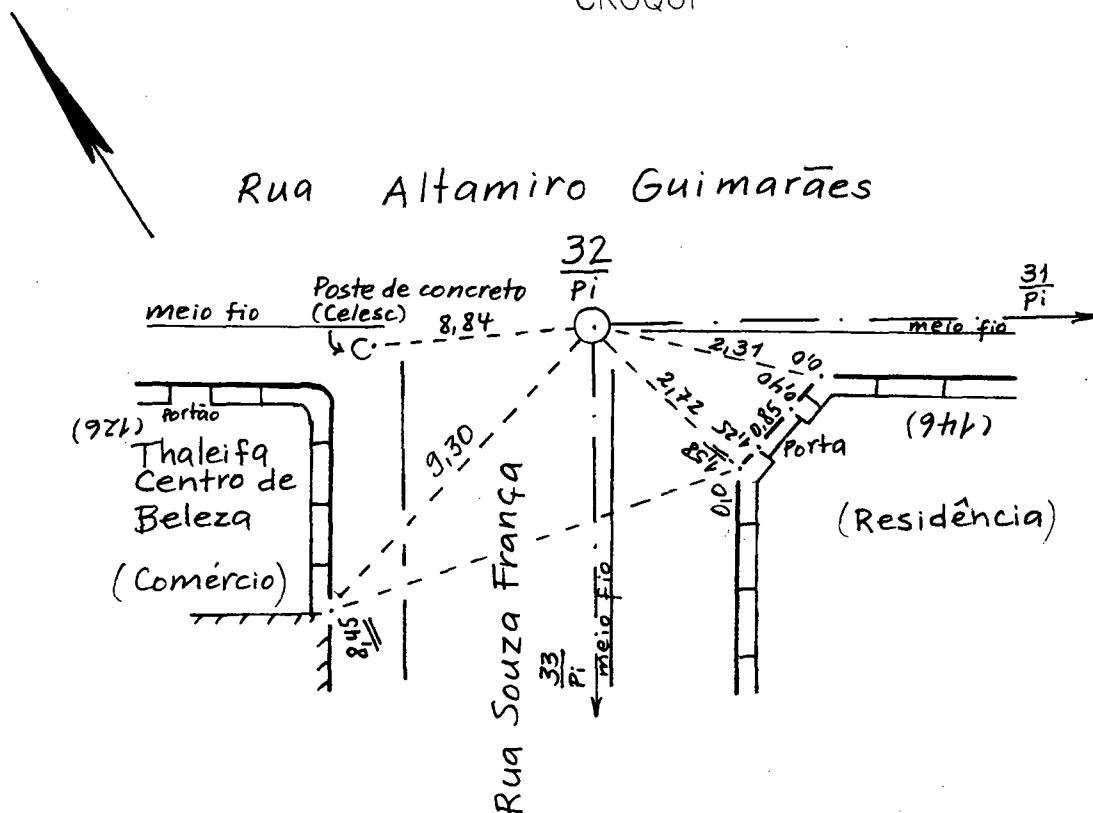
- POLIGONAL
- seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

MONOGRAFIA DE PONTO

Objeto: <i>Ponto Municipal de Referência</i>	Ponto nº <i>32</i>
Estado: <i>Santa Catarina</i>	Coordenadas:
Munic.: <i>Florianópolis</i>	E= <i>195.551,221m</i>
Bairro: <i>Centro</i>	N= <i>1.947.569,538m</i>
Local ou Proxim.: <i>Beira Mar Shopping</i>	

Descrição: O ponto nº 32 está materializado por um pino de aço liso, marca Walsywa, 1/4" X 25mm, cravado diretamente sobre o asfalto. A cabeça do pino mede 7mm de diâmetro. O ponto de medição é o centro do referido pino.

CROQUI



Responsável Técnico
Data:

PONTOS:

- ponto nacional de referência
- ponto estadual de referência
- ponto municipal de referência
- ponto de levantamento
- marco de divisa

(co=concreto, ma=madeira, pe=pedra, pf=parafuso, pr=prego, pi=pino, ti=tinta)

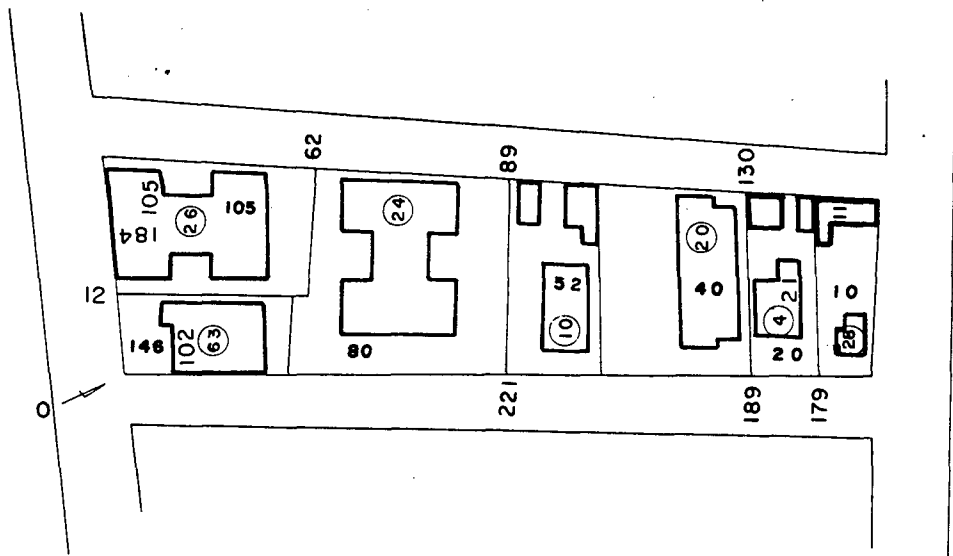
- pontos medidos e não demarcados
- ponto de medição medido pelo método polar e numerado
- linha de medição estendida no alinhamento até o ponto

LINHAS:

- POLIGONAL
- seta da direção norte
- LIMITE DE EDIFICAÇÕES/FEIÇÕES DE MEDIÇÃO:
- interc. c/ âng. reto medido
- c/ ângulo reto estimado
- LIMITE DE PROPRIEDADE:
- com muro unilateral
- com muro bilateral
- com muros bilaterais indep.
- com cerca unilateral
- com cerca bilateral
- c/ cerca viva unilateral
- c/ cerca viva bilateral

ANEXO 2**Planta de quadra do cadastro imobiliário municipal**

RUA ALTAMIRO GUIMARÃES - (101856)
00160 D



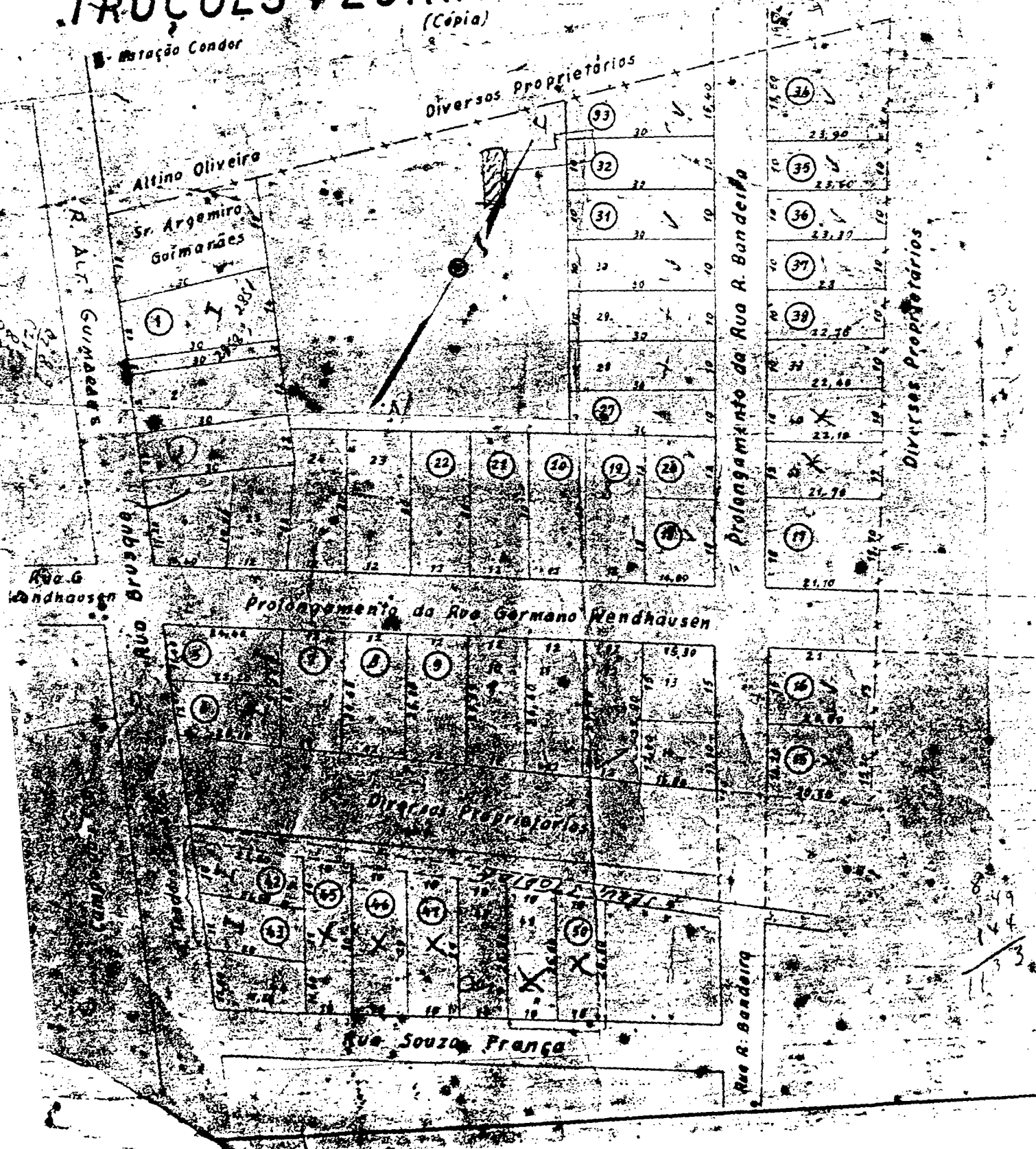
RUA RAFAEL BANDEIRA - (101570)

RUA SOUZA FRANCA - (101902)
00105 D

	PLANTA DE QUADRA	MUNICÍPIO FLORIANÓPOLIS	CODIGO MUNICÍPIO 01		
	REFERÊNCIA CARTOGRÁFICA	ORIENTAÇÃO	UEP		
		REFERÊNCIA CADASTRAL		ESCALA 1/1000	
		DISTRITO	SETOR	QUADRA	
		52	04	23	DESENHO LÉO & FLÁVIA
					DATA FEV/96

ANEXO 3**Cópia da planta do projeto de loteamento da área
piloto**

Projeto 2593 - Lot. João Batista Pereira
 Projeto de loteamento do terreno
 da "SOCIEDADE DE TERRENOS E CON-
 TRUÇÕES FLORIANÓPOLIS LTDA."
 (Cópia)



ANEXO 4**Documentos de propriedade dos imóveis da área piloto**

matrícula

21.251

folha

01

Florianópolis, 17 de Janeiro de 1984.

Imóvel: Um terreno sito no lado par da rua Rafael Bandeira, n/cidade, com a área de 167,20m², medindo 20,90m de frente, por 8,00m de frente aos fundos, onde confronta com propriedade de Maria Passos de Oliveira Santos, de um lado confronta com a rua Souza França e do outro com a Servidão Stodick. Há uma casa de alvenaria, com garagem e depósitos anexos, com área construída total de 76,26m², sob nº 28, edificada no terreno acima descrito. Proprietários: Joao Bertoli Junior e s/esposa, Leonir Rosa Bertoli, brasileiros, comerciantes, CPF nº 221.369.759-00, domiciliados e residentes n/cidade. Registro Anterior: nº 38.949, fls. 166 do livro 3/AO. Oficial: *[Assinatura]*

R.1/21.251, em 17 de Janeiro de 1984. Pela Cédula de Crédito Industrial, data de 29.12.83, nº SC 3345/PROMICRO-BNDES/CEBRAE-001, Joao Bertoli Junior e s/esposa, Leonir Rosa Bertoli, como intervenientes hipotecantes, dão em primeira e especial hipoteca, o imóvel d/matricula ao Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul - BRDE, com sede em Porto Alegre-RS e Agência n/cidade CGC nº 92.816.560/0001-37, representado por Silverino da Silva e Adelmo Gomes dos Passos Miranda, nos termos da procuração lavrada nas notas do 3º Ofício, cartório Silva Jardim, no livro 073, fls. 147 em 02.09.83, para garantia da dívida de Cr\$ 5.000.000,00 referente à cédula emitida pela Gráfica Sao Marcos Ltda., com sede n/cidade, CGC nº 76.872.423/0001-63, com vencimento em 10.12.87, registrada n/cartório no livro 03 Auxiliar, sob nº 418. O imóvel foi avaliado em Cr\$ 11.000.000,00. O referido é verdade e dou fé. Oficial: *[Assinatura]*

CR

1º. Ofício de Registro de Imóveis de Florianópolis

CERTIFICO que a presente cópia confere com o original existente no Cartório, e devidamente autenticado por mim, produz efeito de Certidão.

Custas - R\$ *[Assinatura]*, Em 19/7/84

[Assinatura]
 ZÔE LACERDA WESTRUPP
 Titular

matrícula

folha

20.037

01

Florianópolis, 09 de junho de 1983.

Imóvel: UM TERRENO sito no lado par da Rua Souza França, nesta Capital, designado por lote nº 48 do loteamento aprovado pela PMF sob nº 2.593, com a área de 267,50m², medindo 10,00m de frente, com a mesma medida nos fundos, onde confronta com um caminho, extremado, de um lado, na extensão de 27,00m, com o lote nº 47, do Condomínio Edifício Deise, e, de outro lado, na extensão de 26,50m, com o lote nº 49, de propriedade do Condomínio Edifício Áurea; localizado ao lado da casa nº 8. **Proprietário:** MÁRIO VESCOVI, brasileiro, solteiro, maior, aposentado, domiciliado e residente nesta Capital, CPF nº 178.853.969-91. **Registro anterior:** 3.092, fls. 143, livro 3-C, em 23.12.1942, deste cartório. **OFICIAL:** *Zoe Westrup* MC

R.1/20.037, em 09 de junho de 1983. Pela escritura pública de compra e venda datada de 25.04.1983, lavrada no 4º Tabelionato local, Cartório Salles, as fls. 162/163 do livro nº 157, Mário Vescovi, representado por Dilma Livramento Barriola, conforme procuração lavrada no 2º Tabelionato local, as fls. 84 do livro nº 92, em 15.06.1982, vendeu o imóvel desta matrícula à FEDERAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM, TÉCNICOS, DUCHISTAS, MASSAGISTAS E EMPREGADOS EM HOSPITAIS E CASAS DE SAÚDE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, com sede nesta cidade, CGC nº 83.722.728/0001-54, representada por seu Presidente, Gercino Evaristo, pelo preço de Cr\$5.000.000,00, sem condições. O referido é verdade e dou fé. **OFICIAL:** *Zoe Westrup* MC

Ofício do Registro de Imóveis de Florianópolis

CERTIFICO que a presente cópia confere com o original existente no Cartório, e devidamente autenticado por mim, produz efeito de Cópia.

Custo - R\$ 3,00 em 3097,99

Zoe Westrup

ZOÉ LACERDA WESTRUP

Titular

matrícula

folha

26.740

01

Florianópolis, 22 de Agosto de 1986

Imóvel: Uma casa de alvenaria de nº 04 e seu respectivo terreno com a área de 290,00m², sito à Rua Conselheiro Souza França, nesta Capital com as seguintes medidas e confrontações: frente mede 10,00m à dita Rua Conselheiro Souza França, fundos com igual medida para a Servidão Stodieck, laterais medem 29,00m à direita com o Edifício Aurea nº 20 e a esquerda com a casa de nº 28 de João Bartoli Júnior, Cadastrado na Prefeitura Municipal de Florianópolis sob nº 52.04.023.0189.001. Proprietários: MARIA DOS PASSOS DE OLIVEIRA SANTOS, brasileira, viúva, aposentada, inscrita no Cic nº 063.315.159-34, domiciliada e residente nesta Capital. Registro Anterior: Livro 3/N, à fls. 296 sob nº 14.363 em 01-02-56, deste cartório. OFICIAL:

R.1/26.740, Em 22 de Agosto de 1.986. Pela escritura pública de compra e venda, datada de 23-07-1.986, lavrada no 4º Sub-distrito desta Capital, Acelon Pacheco da Costa, à fls. 035, do livro 134, MARIA DOS PASSOS DE OLIVEIRA SANTOS vendeu o imóvel desta matrícula à JOÃO BERTOLI JUNIOR, corretor de imóveis, inscrita no Cic nº 221.369.759-00, casado com LEONIR ROSA BERTOLI, comerciante, casados pelo regime da comunhão universal de bens na vigência da Lei nº 6515/77, conforme escritura de Pacto registrada sob nº 3082, livro 3-R.Aux, Registro de Imóveis de São José-SC, brasileiros, residentes e domiciliados nesta Capital, pelo preço de Cz\$ 350.000,00, sem condições. O referido é verdade e dou fé. OFICIAL: *R. Baad*

1.º Ofício de Registro de Imóveis de Florianópolis

CERTIFICO que a presente cópia confere com o original existente no Cartório, e devidamente autenticado por mim, produzindo o efeito de certidão.

Costes - *R. Baad*, Em 19/7/86

para o Sr. João Westrupp

JOÃO LACERDA WESTRUPP
Títular

matrícula

42.327

folha

01

Florianópolis, 27 de Setembro de 1994

Imóvel: UM APARTAMENTO nº 101, Tipo 4-AP, do Edifício AUREA, situado à Rua Souza França nº 40, nesta Capital, antiga Travessa Stodieck, com 65,27m², com fração ideal na Mercearia, Escola e Centro Comunitário de 1,07175m² e coeficiente de proporcionalidade de fração ideal do terreno e das coisas comuns de 0,004038265m², do terreno com a área total de 11.828,00m², sito às Ruas Brusque (atual Altamiro Guimarães), Germano Wendhausen, Rafael Bandeira e Souza França, constituído de 36 lotes, sendo 30 lotes designados pelos nºs. 1, 5 à 9, 15 à 22, 26 30 à 38, 42, 43, 47 à 50 e outros 6 designados pelas 06 primeiras letras do alfabeto. **Proprietários:** NILO DA SILVA VELLOSO e sua esposa THEREZINHA DE JESUS CARREIRÃO VELLOSO. **Registro Anterior:** Livro 3/AP às fls. 109 sob o nº 39.908, em 12-09-1974, deste cartório. **OFICIAL:** *Justina M. Braga*

SD

R.1/42.327, Em 27 de Setembro de 1994.

Conforme Formal de Partilha com Sentença datada de 12-05-1994 é expedida em 16-08-1994, pelo Dr. Osmar Tomazoni, Juiz de Direito da 1ª Vara Cível desta Capital, extraído dos Autos de Inventário nº 637/93, por falecimento de NILO DA SILVA VELLOSO, o imóvel desta matrícula, Avaliado em Cr\$2.500.000,00, foi partilhado cabendo à THEREZINHA DE JESUS CARREIRÃO VELLOSO, viúva, do lar; NILO DA SILVA VELLOSO FILHO casado com MARIA DE FÁTIMA SARTORI VELLOSO, médico-pediatra e bibliotecária, CPF nº 416.917.099-72 e CI nº 1/R 359.617; JAYME VELLOSO casado com MARGARETE RAQUEL ALVES VELLOSO, ambos bancários, CPF nº 290.740.029-00 e CI nº 1/R 498.407; LIANA CARREIRÃO VELLOSO, solteira, pedagoga, CPF nº 377.945.909-49 e CI nº 1/R 923.237; todos brasileiros, residentes e domiciliados nesta Capital; pelo valor de CR\$800.000,00, como Pagamento de sua MEAÇÃO e sua LEGÍTIMA. O referido é verdade e dou fé. **OFICIAL:** *Justina M. Braga*

SD

1º. Ofício de Registro de Imóveis de Florianópolis

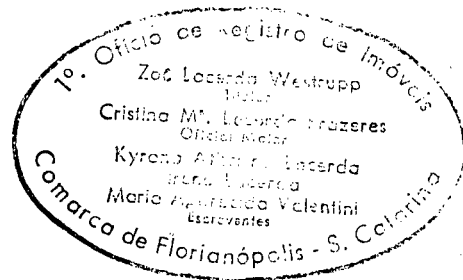
CERTIFICO que a presente cópia confere com o original existente no Cartório, e devidamente autenticado por mim, produz efeito de Certidão.

Custas - R\$ *mitrif*, Em 19/7/94

Zoé Lacerda Westrupp
ZOÉ LACERDA WESTRUPP
Tribunal



CARTÓRIO DO 1º OFÍCIO
DE
REGISTRO DE IMÓVEIS
ZOÉ LACERDA WESTRUPP
TITULAR
PRAÇA XV DE NOVEMBRO
EDIF. JOÃO MORITZ - 6º ANDAR - SALA 603
FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA



A
M

EGF/006366

CERTIDÃO

C E R T I F I C O a pedido de pessoa inte -
ressada, que revendo os Livros de Registro de Imóveis, nêles verifi -
quei que no livro 3/AF, fls. 26, encontrei o registro do teor seguin -
te: Nº. de Ordem: 29.486. Reg. Ant. Lº 3/AE, fls. 40 sob nº. 28.483. -
Data: 07 de março de 1969. Circunscrição: Florianópolis. Denominação -
ou Rua e nº.: Rua Altamiro Guimarães. Caracteristicos e Confrontações:
Uma casa de alvenaria e seu respectivo terreno com a área de 245m2, -
designado por lote nº. 44, situado à rua Altamiro Guimarães (antiga rua
Brusque), nesta Capital, com as seguintes confrontações: frente mede -
12,50m. à mencionada rua Altamiro Guimarães; fundos mede 10,50m., con -
frontando com propriedade da Sociedade de Terrenos e Construções de -
Florianópolis ou com quem de direito fôr; de um lado, mede 20 metros ,
à rua Souza França; e de outro lado mede 22m. confrontando com proprie -
dade da Sociedade de Terrenos e Construções de Florianópolis ou com -
quem de direito fôr. Nome, nacionalidade, estado civil, profissão e -
domicilio do Adquirente: ANTONIO ERNANI BRANDL DA ROSA, bancário, casa -
do, brasileiro, residente na cidade de Laguna, nêste Estado. Nome, na -
cionalidade, estado civil, profissão, residência e domicilio do Trans -
mitente: RAUL CHEREM FILHO, médico e s/m. MARCIA BAIXO CHEREM, domés -
tica, brasileiros, residentes nesta Capital. Titulo de Transmissão: -
Compra e Venda. Forma do Titulo, data e Serventuário: Escritura lavra -
da nas notas do tabelião do 3º. oficio desta cidade, Edison da Silva -
Jardim, em data de 27.01.1969, Lº. 80, fls. 43/44V. Valor do Contrato:
NCR\$ 15.000,00. Condições do Contrato: em branco. Florianópolis, 07 de
março de 1969. Oficial Kyrana A. Lacerda. Na coluna de averbações es -
tão as seguintes anotações: CERTIFICO que o adquirente é casado com a -
sra. MARIA DA GLÓRIA SALLES DA ROSA. Tudo conforme certidão de casamen

Rua Rafael Bandeira

(Dist. matr. 20,90m) (Dist. matr. 8,00m)
 6
 Matrícula 21.251
 (Área Matr. 167,20m²)
 (Área IPTU 188,00m²)
 (Área Calcul. 182,67m²)
 (Dist. matr. 20,90m)

(Dist. matr. 29,00m) (Dist. matr. 10,00m)
 5
 Matrícula 26.740
 (Área Matr. 290,00m²)
 (Área IPTU 243,00m²)
 (Área calcul. 243,15m²)
 (Dist. matr. 29,00m)

Registro do Terreno: Livro 3/AP às fls. 109 sob n^o 39.908 em 12-09-1974
 (Área IPTU 510m²) 4
 (Área Calc. 510,43m²)

Matrícula 20.037 3
 (Área matr. 267,50m²)
 (Área IPTU 321,00m²)
 (Área Calcul 243,15m²)

2
 Registro do terreno:
 Livro 3/AP às fls. 109 sob o n^o 39.908 em 12-09-1974 (Conforme o Cartório do 1^o Ofício de Registro de Imóveis, o terreno 2 e o 4 estão sob o mesmo registro).

1
 Registro no Livro 3/AF fls. 26, n^o de ordem 29.486
 (Área registr. 245,00m²)
 (Área IPTU 245,00m²)
 (Área Calc. 241,65m²)

Travessa Stodieck
 (matr. 20.037 - caminho); (matr. 21.251 - Servidão)

Rua Souza França
 (matr. 26.740 - Rua Conselheiro Souza França)

Rua Altamiro Guimarães

= algumas das discrepâncias encontradas para o mesmo objeto