

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

EDUARDO DEWES
FERNANDO ALMEIDA DE OLIVEIRA
GIOVANE DE SENA BRISOTTO

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL E
ELABORAÇÃO DE PLANTA DE VALORES GENÉRICOS DO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE LUCENA / RS**

PORTO ALEGRE

2013

EDUARDO DEWES
FERNANDO ALMEIDA DE OLIVEIRA
GIOVANE DE SENA BRISOTTO

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL E
ELABORAÇÃO DE PLANTA DE VALORES GENÉRICOS DO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE LUCENA / RS**

Trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Cartográfica apresentado ao Departamento de Geodésia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Cartógrafo.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo dos Santos da Rocha
Orientador: Prof. Dr. Roosevelt de Lara Santos Jr.

PORTO ALEGRE

2013

EDUARDO DEWES
FERNANDO ALMEIDA DE OLIVEIRA
GIOVANE DE SENA BRISOTTO

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL E
ELABORAÇÃO DE PLANTA DE VALORES GENÉRICOS DO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE LUCENA / RS**

Trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Cartográfica apresentado ao Departamento de Geodésia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Cartógrafo.

BANCA EXAMINADORA:

Engº Cartógrafo Gustavo Diego Bledow

Prof. Dr. Jorge Luiz Barbosa da Silva

Prefeita Rejani Maria Wurzius Stoffel

PORTO ALEGRE

2013

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao IGEO, pela oportunidade única, pelo auxílio financeiro e pela disponibilização dos equipamentos e recursos fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Dr. Ronaldo dos Santos da Rocha e Dr. Roosevelt de Lara Santos Jr., pela orientação, disponibilidade e comprometimento com o projeto.

Ao professor Dr. Marcelo Tomio Matsuoka, por suas orientações e contribuições prestadas no decorrer do trabalho.

À equipe da Prefeitura Municipal e comunidade do município de Presidente Lucena/RS, pelo auxílio, compreensão e prestimosidade demonstrada sempre quando necessário. À prefeita Rejani Maria Wurzius Stoffel, pela estadia oferecida, incentivo e apoio ao projeto, sem os quais o mesmo não seria passível de execução.

À Engenheira Valdirene Silva, pelo apoio prestado no decorrer de todo o trabalho.

Ao Diretor Municipal de Serviços Públicos Janier Laborit Silveira Camargo, pela colaboração nas atividades de cadastro urbano.

À funcionária Eleni Exner, pelas importantes informações fornecidas para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Secretário Municipal da Agricultura Roque Adelmo Rambo, pela colaboração na atividade de reconhecimento do mercado imobiliário local.

Ao colega do curso de Engenharia Cartográfica Pablo Guilherme Silveira, pela ajuda no desenvolvimento das atividades de levantamento topográfico.

Ao Engenheiro Cartógrafo Gustavo Diego Bledow e aos colegas do curso de Engenharia Cartográfica José Egberto Geraldo Kranz e Gabriel Schreiner Ramos, por sua colaboração, orientação e apoio prestados no decorrer das atividades.

E, por fim, aos nossos familiares, por todo o apoio, paciência e compreensão.

RESUMO

A Planta de Valores Genéricos (PVG) é uma ferramenta essencial para a administração municipal, pois serve como base para o cálculo de dois importantes tributos municipais: o IPTU e o ITBI.

Para a geração de uma PVG é necessária a existência de uma base cartográfica e cadastral atualizada e, também, uma análise pormenorizada do mercado imobiliário do local. Várias etapas são necessárias para a elaboração da PVG, mas as que podem ser destacadas são a pesquisa de valores de mercado e a própria avaliação.

Este trabalho visa relatar as atividades desenvolvidas durante a criação de uma PVG para o município de Presidente Lucena, distante 65 km de Porto Alegre. Esta cidade foi escolhida devido a existência de uma Rede Geodésica Municipal e de uma base cartográfica cadastral abrangendo uma porção da zona urbana do município.

Para elaboração da proposta de PVG foi realizado o levantamento planialtimétrico e cadastral do distrito de Picada Schneider e o levantamento planialtimétrico do distrito de Linha Nova Baixa, pois ambos possuem perímetro urbano definido por lei. Na sede municipal, dada a existência de levantamento topográfico, foi realizada a pesquisa cadastral em todos os lotes.

Por fim, foi gerado um Sistema de Informações Territoriais (SIT) que auxiliou na geração dos modelos matemáticos obtidos com aplicação da Estatística Inferencial.

Palavras chave: Planta de Valores Genéricos, IPTU, Rede Geodésica Municipal, Topografia, GNSS, Cadastro, Sistema de Informações Territoriais, Avaliação em Massa, Regressão Linear.

ABSTRACT

The Plant of Generic Values (PVG) it's an essential tool for the urban administration because it serves as the basis for calculating two important municipal taxes: the IPTU and the ITBI.

To conceive a PVG it's necessary the existence of updated cadastral maps and a detailed analysis of the local real estate market. Many stages are necessary to conceive a PVG but the ones that can be highlighted are the market values research and the appraisal itself.

This paper aim to report the activities developed during the creation of a PVG for the town of Presidente Lucena, distant 65 km from the state capital of Porto Alegre. This city was choosen due to the existence of a municipal geodetic network and a urban cadastral map covering partially the town hall area.

To elaborate the PVG proposal the planialtimetric cadastral survey of the district of Picada Schneider and the planialtimetric survey of the district of Linha Nova Baixa were done due to the existence of an urban area defined by law for these two districts. In the town hall area the cadastre was done in all properties.

Ultimately it was generated a Land Information System (LIS) that helped with the creation of mathematical models obtained from the application of Inferential Statistics.

Keywords: Plant of Generic Values, IPTU, Municipal Geodetic Network, Topography, GNSS, Cadastre, Land Information System, Mass appraisal, Linear regression.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Presidente Lucena/RS. _____	18
Figura 2 – Localização da sede e distritos do município de Presidente Lucena/RS. _____	19
Figura 3 – PIB do município de Presidente Lucena. Fonte: IBGE Cidades. _____	20
Figura 4 – Coordenadas geodésicas de um ponto na superfície física da Terra. Fonte: UFRGS (2013). _____	24
Figura 5 – Exemplo de poligonal enquadrada. _____	32
Figura 6 – Armazenamento das informações no banco de dados. _____	39
Figura 7 – Exemplo de croqui para o método de alinhamento. Fonte: adaptado de HASENACK (2000). _____	42
Figura 8 – Interseção do alinhamento das paredes com o alinhamento de referência. Fonte: adaptado de HASENACK (2000). _____	43
Figura 9 – Método polar. Fonte: adaptado de HASENACK (2000). _____	44
Figura 10 – Coleta de coordenadas polares. Fonte: adaptado de HASENACK (2000). _____	44
Figura 11 – Projeção cilíndrica transversa secante. _____	46
Figura 12 – Representação gráfica dos três métodos. Fonte: DANTAS (1998). _____	52
Figura 13 – Metodologia para elaboração da PVG. Fonte: Adaptado de Hochheim (2000). _____	61
Figura 14 – Etapa de organização e planejamento adaptada. _____	62
Figura 15 – Etapa de pesquisa de valores adaptada. _____	62
Figura 16 – Primeira visita à prefeitura. _____	63
Figura 17 – Atividades de posicionamento GNSS no distrito de Picada Schneider. _____	64
Figura 18 – Materialização de vértice de poligonal desenvolvida no distrito de Linha Nova Baixa. _____	66
Figura 19 – Estimativa da precisão para uma poligonal fechada. _____	67
Figura 20 – Estimativa da precisão para uma poligonal aberta. _____	68

Figura 21 – Estimativa da precisão para um irradiação direto. _____	69
Figura 22 – Realização da atividade de pesquisa cadastral na sede municipal, com o auxílio de trena laser. _____	72
Figura 23 – Interface do software. _____	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes das cartas. Fonte: Decreto Lei 89.817, 1984. _____	48
Tabela 2 – Cálculo do tamanho da amostra. Fonte: NBR 14653-2. _____	51
Tabela 3 – Sumarização dos métodos de depreciação. Fonte: DANTAS (1998). _____	52
Tabela 4 – Estimativa da precisão dos vértices. _____	70
Tabela 5 – Erro de fechamento das poligonais enquadradas. _____	70
Tabela 6 – Valores de URM por zona. _____	75
Tabela 7 – Extrato de valores venais da base de dados cedida pela prefeitura. _____	76
Tabela 8 – Número de URM's para construções de alvenaria. _____	77
Tabela 9 – Número de URM's para construções de madeira. _____	77
Tabela 10 – Número de URM's para construções mistas. _____	77
Tabela 11 – Guias de ITBI coletadas referentes à sede municipal. _____	82
Tabela 12 – Guias de ITBI coletadas referentes ao distrito de Picada Schneider. _____	83
Tabela 13 – Guia de ITBI coletada referente ao distrito de Linha Nova Baixa. _____	83
Tabela 14 – Oferta de imóveis e imóveis vendidos durante o ano. _____	84
Tabela 15 – Quantidade de dados por classe. _____	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
BIC – Boletim de Informações Cadastrais;
CAD – *Computer-aided design*;
COBRAC – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário;
COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias;
CTM – Código Tributário Municipal;
CTN – Código Tributário Nacional;
CUB/m² - Custo Unitário Básico do metro quadrado;
EPI – Equipamento de proteção individual;
FIG - *Federation Internationale des Geometres*;
GLONASS – *Global Orbitting Navigation Satellite System*;
GNSS – *Global Navigation Satellite System*;
GPS – *Global Positioning System*;
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
ICA – *International Cartographic Association*;
IGPM – Índice Geral de Preços do Mercado;
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano;
IPCA – Índice de Preço ao Consumidor Ampliado;
ITBI – Imposto sobre transmissão de bens imóveis;
LRF – Lei de responsabilidade Fiscal;
MDT – Modelo Digital de terreno;
MMQ – Método dos Mínimos Quadrados;
MVC – Matriz Variância-covariância;
NBR – Normas Brasileiras Regulamentadoras;
PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica;
PMPL – Prefeitura Municipal de Presidente Lucena;
PVG – Planta de Valores Genéricos;
RBMC – Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo;

RGM – Rede Geodésica Municipal;
RN – Referência de Nível;
RRCM – Rede de Referência Cadastral Municipal;
RRNN – Referências de Nível;
RTK – *Real Time Kinematic*;
SAM – Sistema de Administração de Tributos Municipais;
SGB – Sistema Geodésico Brasileiro;
SIG – Sistema de Informações Geográficas;
SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil;
SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas;
SIT – Sistema de Informações Territoriais;
URM – Unidade de Referência Municipal;
UTM – Universal Transversa de Mercator.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivos Específicos	17
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.1	Características gerais	19
3.2	Histórico da ocupação	20
3.3	Aspectos físicos.....	21
3.4	Hidrologia.....	22
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
4.1	Geodésia.....	23
4.1.1	Posicionamento GNSS	24
4.1.2	Sistema Geodésico Brasileiro	26
4.1.3	Rede Geodésica Municipal	28
4.2	Topografia	29
4.2.1	Levantamento planimétrico	29
4.2.2	Levantamento altimétrico	30
4.2.3	Poligonação.....	30
4.3	Estatística.....	32
4.3.1	Estatística inferencial.....	33
4.3.2	População e amostra	33
4.4	Regressão Linear Múltipla.....	33
4.5	Ajustamento de Observações.....	35
4.6	Sistema de Informações Territoriais (SIT).....	37
4.7	Cadastro.....	37

4.7.1 Cadastro Técnico	38
4.7.2 Cadastro Urbano	38
4.7.3 Cadastro Imobiliário	39
4.7.4 Cadastro Técnico Multifinalitário.....	40
4.7.5 Método de alinhamento	41
4.7.6 Irradiação Simples	43
4.8 Cartografia	44
4.8.1 Projeções cartográficas e Sistema de Projeção UTM	45
4.8.2 Padrão de Exatidão Cartográfica	47
4.9 Cartografia Temática	48
4.10 Avaliação de bens – Engenharia de Avaliações	49
4.10.1 Avaliação de imóveis em massa	50
4.10.2 Depreciação.....	51
4.10.3 Valor de mercado	53
4.10.4 Valor venal	53
4.10.5 Custo unitário básico – CUB/m ²	54
4.11 Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU.....	54
4.12 Planta de Valores Genéricos	55
5 MATERIAIS	57
5.1 Recursos Humanos	57
5.2 Equipamentos e procedimentos de segurança	57
5.3 Estações Totais	58
5.4 Receptores GNSS	58
5.5 Equipamentos auxiliares	59
5.6 Logística.....	59

5.7 Programas	60
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	61
6.1 Atividades preliminares	62
6.2 Organização e planejamento	63
6.2.1 Levantamento das informações cartográficas existentes.....	63
6.2.2 Bases de dados cadastrais	73
6.2.3 Análise da Legislação Tributária Municipal.....	74
6.2.4 Setorização do município	80
6.3 Pesquisa de valores	81
6.3.1 Guias de arrecadação de ITBI.....	82
6.3.2 Oferta de imóveis a venda e transações efetuadas.....	83
7 APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA INFERENCIAL.....	85
7.1 Escolha das variáveis.....	85
7.1.1 Variáveis referentes aos logradouros.....	85
7.1.2 Variáveis referentes aos lotes	85
7.1.3 Variáveis referentes a zonas de valorização	86
7.2 Uso do software Infer 32	87
7.3 Modelo selecionado	88
7.4 Refinamento dos resultados obtidos.....	89
7.4.1 Depreciação dos valores de m ² dos terrenos com frente para a Rua Lobo da Costa..	90
7.4.2 Depreciação dos valores de m ² dos terrenos mais afastados do centro comercial.....	90
7.5 Classificação dos dados e representação da Planta de Valores Genéricos	90
8 CRONOGRAMAS FÍSICO E FINANCEIRO.....	93
8.1 Cronograma Físico	93
8.2 Cronograma Financeiro	93

9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	95
10 REFERÊNCIAS.....	97

1 INTRODUÇÃO

As atividades de orientação, tributação, desenvolvimento e planejamento do espaço urbano municipal estão diretamente relacionadas à existência de uma base cartográfica atualizada, que retrate as informações espaciais em escalas compatíveis com as aplicações esperadas.

As atividades relacionadas ao cadastro territorial englobam grande parte do currículo do curso de Engenharia Cartográfica, sendo uma área do conhecimento em que várias disciplinas se integram de forma a possibilitar a correta execução de projetos cadastrais.

No segundo semestre de 2012 foi dado início ao trabalho de conclusão de curso intitulado “Mapeamento Topográfico e Cadastral da Região Urbana de Presidente Lucena”, pelos então discentes do curso de Engenharia Cartográfica Egberto Kranz, Gabriel Schreiner Ramos e Gustavo Diego Bledow. Este trabalho tinha, basicamente, os seguintes objetivos:

- Implantar uma rede geodésica municipal nas áreas urbanas do município de Presidente Lucena;
- Realizar o mapeamento topográfico da sede municipal;
- Efetuar a pesquisa cadastral em região de interesse social da sede municipal;
- Gerar o mapa digital da sede municipal.

Tais atividades foram realizadas com êxito, sendo necessário para o mapeamento cadastral completo das zonas urbanas do município, o levantamento dos distritos de Picada Schneider e Linha Nova Baixa, bem como a conclusão da pesquisa cadastral na sede municipal.

Dado que a Planta de Valores em vigência no município de Presidente Lucena foi instituída através da lei nº174, de 1996, e nunca teve sua base de cálculo atualizada, a elaboração de uma proposta de Planta de Valores Genéricos foi incluída como principal objetivo deste trabalho.

Com base nestas premissas, optou-se por realizar um projeto cartográfico na área de cadastro territorial.

2 OBJETIVOS

O curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS proporciona aos seus discentes um ótimo exemplo de educação superior pública, gratuita e de qualidade, sendo justo que os mesmos contribuam para o desenvolvimento social e econômico da sociedade brasileira, pois esta é a patrocinadora deste tipo de ensino. A elaboração de uma PVG pode auxiliar em várias atividades relacionadas ao planejamento municipal, sendo a de maior destaque, a de tributação sobre a propriedade imobiliária.

Normalmente, a PVG é associada somente a esse tipo de atividade, que é sua principal finalidade, mas, além disso, uma PVG bem elaborada pode dar suporte ao órgão municipal em diversas outras atividades, tais como a promoção da justiça social, através de uma tributação justa, estudos de viabilidade econômica para implantação de equipamentos urbanos, obras de cunho social etc.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é o de finalizar a atividade de pesquisa cadastral na sede municipal, realizar o levantamento planialtimétrico cadastral dos dois distritos e aplicar os passos necessários à elaboração da Planta de Valores Genéricos de Presidente Lucena – RS.

2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do projeto são os seguintes:

- Realizar o levantamento planialtimétrico cadastral do distrito de Picada Schneider;
- Realizar o levantamento planialtimétrico do distrito de Linha Nova Baixa;
- Concluir a pesquisa cadastral na sede municipal;
- Organizar os dados obtidos em ambiente SIG, a fim de gerar um SIT, que irá possibilitar a comparação entre as bases de dados usadas e auxiliar na elaboração da PVG;
- Planejar e aplicar uma metodologia de elaboração de PVG para cidades de pequeno porte;
- Elaborar uma proposta de PVG para as zonas urbanas do município de Presidente Lucena;
- Atualizar o mapa digital da área urbana do município.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Presidente Lucena é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Sul - RS. Está localizado em torno da latitude 29°31' sul e da longitude 51°10' oeste, na microrregião colonial da Encosta da Serra, distante 65 km de Porto Alegre. Presidente Lucena possui como limitante norte a cidade de Picada Café, limitante sul Ivoti e Lindolfo Collor, limitante leste Morro Reuter e oeste São José do Hortêncio.

A seguir encontram-se apresentadas duas figuras de localização do município de Presidente Lucena/RS.

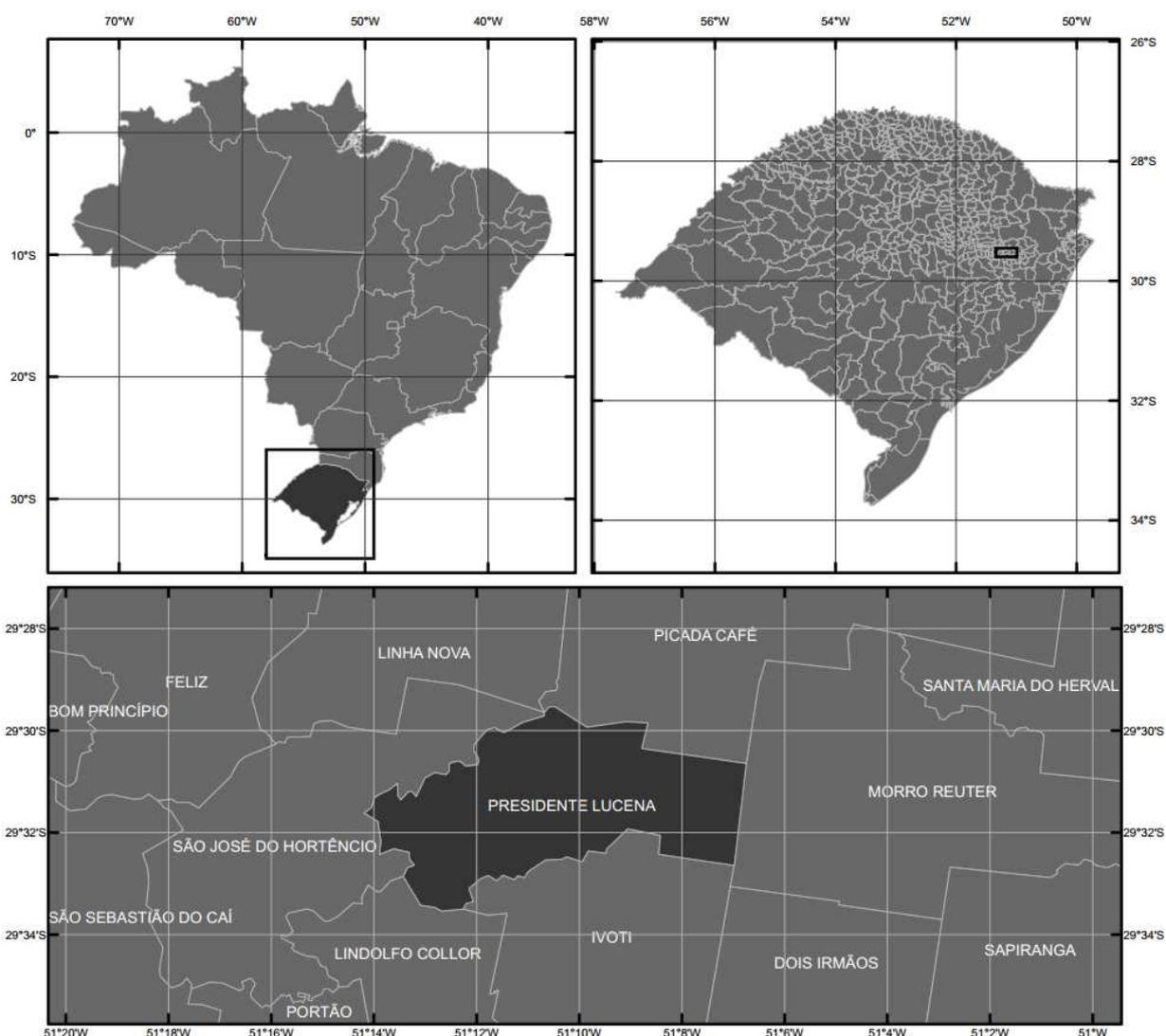


Figura 1 – Localização do município de Presidente Lucena/RS.

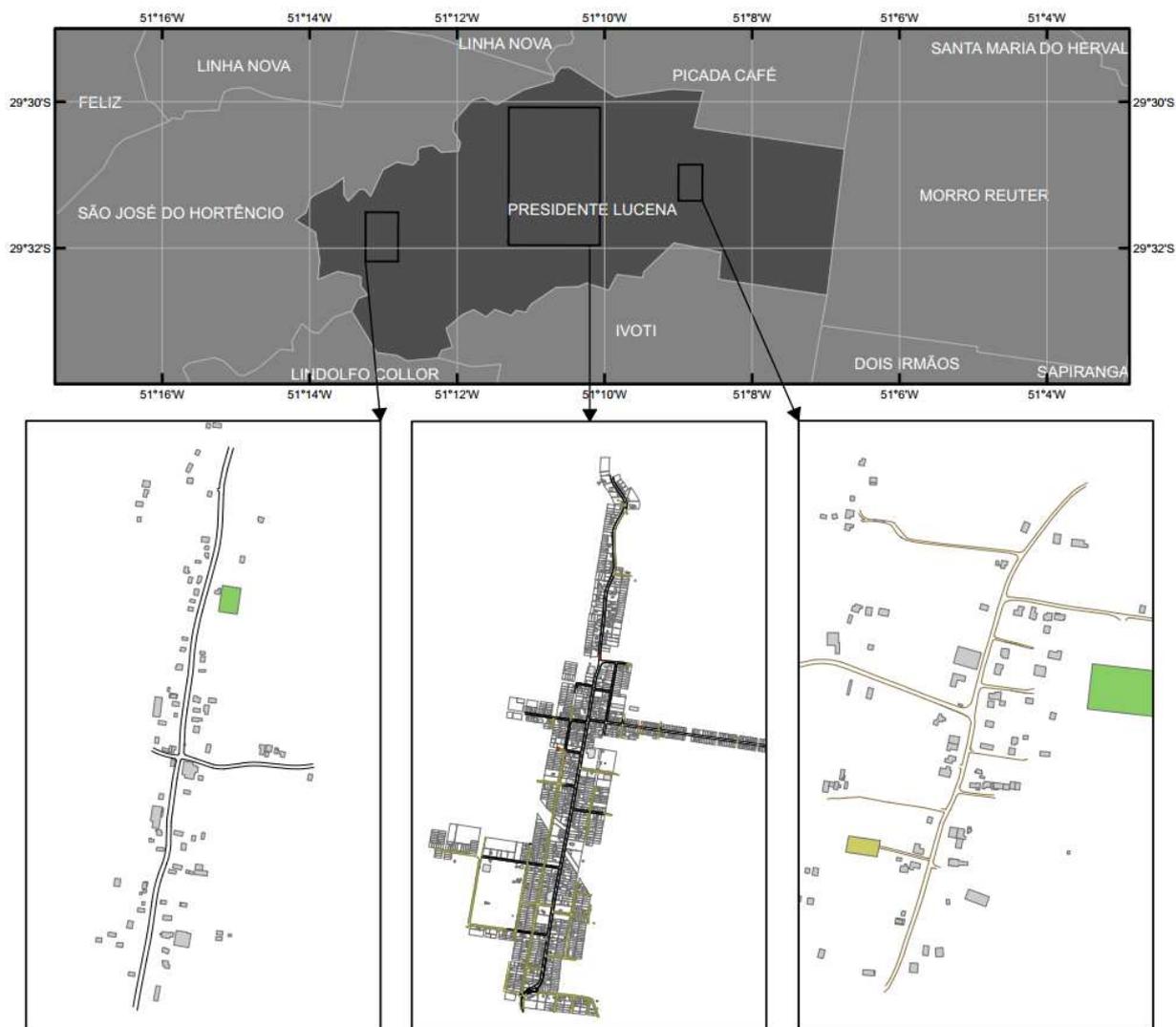


Figura 2 – Localização da sede e distritos do município de Presidente Lucena/RS.

3.1 Características gerais

Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o número de habitantes é de 2547 habitantes e a área do município é de 49,426 km². A densidade demográfica correspondente é de 51,53 hab/km².

A economia do município é diversificada, destacando-se os setores industrial e de serviços, conforme ilustra a figura 3. A agricultura é bastante diversificada, destacando-se o cultivo de hortifrutigranjeiros em geral, milho, cana-de-açúcar, aipim, feijão, batata-doce, arroz,

entre outras. A acácia-negra é outra cultura importante, sendo sua casca aproveitada nos curtumes da região e a lenha usada na produção de carvão vegetal (PMPL, 2013). Do setor industrial pode-se destacar a indústria de alimentos e a indústria de malhas, destacando-se as malhas Ellis e Iaraline, que representam cerca de 13% do faturamento do ICMS da indústria de Presidente Lucena (PMPL, 2013).

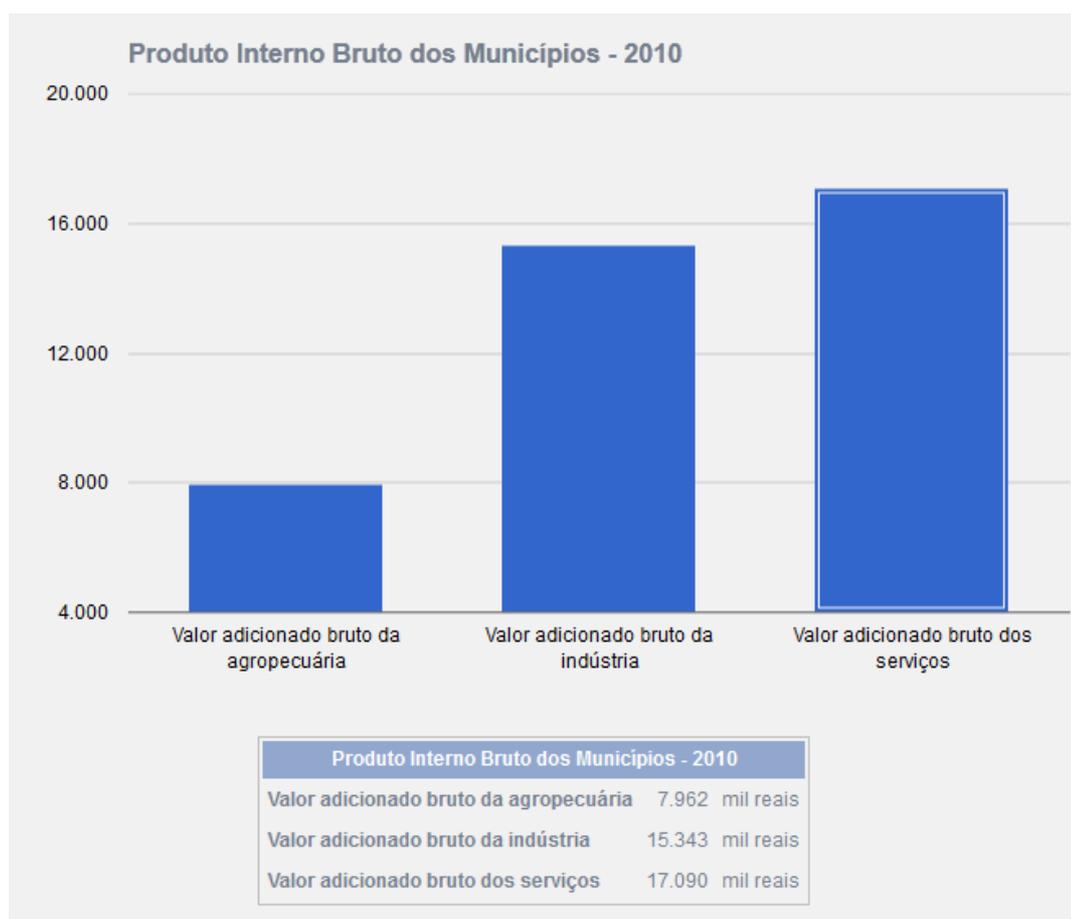


Figura 3 – PIB do município de Presidente Lucena. Fonte: IBGE Cidades.

3.2 Histórico da ocupação

A colonização do município teve início no começo do século XVIII, vinda de imigrantes na intenção de povoar as terras do Sul do Brasil, até então praticamente abandonadas e sujeitas a invasão dos castelhanos. Assim, muitos estrangeiros acabaram vindo para o sul do país, principalmente alemães, italianos e poloneses (IBGE Cidades, 2013).

Em 25 de julho de 1824, chegaram os primeiros imigrantes alemães, provenientes da região do Hunsrück, na Real Feitoria do Linho Cânhamo, hoje São Leopoldo. A partir de 1826, após a chegada de mais mil imigrantes, se expandiram para a região ao norte de São Leopoldo, incluindo toda a atual área de Presidente Lucena (IBGE Cidades, 2013). Traços desta colonização são encontrados ainda hoje na arquitetura, economia e na forma de comunicação entre os habitantes da cidade.

As localidades de Linha Nova Baixa e Picada Schneider são as mais antigas do município, sendo a Sede Municipal, antes denominada de Arroio Veado, povoada bem mais tarde.

Em 1885, o Governo Provincial do Rio Grande do Sul mandou proceder estudos para a construção de uma estrada que ligasse a cidade de São Leopoldo à Colônia de Nova Petrópolis. Essa estrada, que mais tarde passou a chamar-se de Estrada Presidente Lucena, foi aberta a partir da antiga rota deixada pelos tropeiros, utilizada para o escoamento do gado e, em 1888, a picada estava totalmente aberta (IBGE Cidades, 2013).

Durante a administração do Cel. Guilherme Gaelzer Neto, intendente de São Leopoldo de 1902 a 1916, a estrada recebeu importantes melhorias e em 1913 foi concluída a sua abertura, deixando-a em condições para o tráfego de automóveis em toda sua extensão de 57 quilômetros (IBGE Cidades, 2013).

3.3 Aspectos físicos

Pode-se dividir o relevo da região em zonas altas e baixas: As zonas altas são representadas por morros arredondados de altitudes que variam de 200 a 500 metros, que são os primeiros degraus da Serra Geral. As maiores elevações localizam-se principalmente na parte leste do município e a altitude máxima chega a 595 metros (PMPL, 2013). Em certos trechos, o relevo acidentado dificulta a abertura e conservação de estradas. Já as zonas baixas são formadas pelas planícies, situadas mais ao oeste do município, possibilitando a mecanização da agricultura.

Quanto à geologia, é uma área de transição, uma vez localizando-se na aba da Serra Geral, possui ora regiões de rochas areníticas, próprias da chamada “Depressão Central”, ora rochas basálticas, típicas do “Planalto Rio-grandense” (PMPL, 2013).

3.4 Hidrologia

A hidrografia é formada pelos seguintes cursos d'água: Rio Cadeia e Arroios Veado, Serraria e dos Ratos e seus afluentes. Vale destacar que, embora o Município de Presidente Lucena faça parte da Região do Vale do Rio Paranhana, mais pela identidade sócio-cultural e econômica, no que se refere à hidrografia, pertence à Bacia do Rio Caí (PMPL, 2013).

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentados os principais conceitos teóricos que foram necessários durante a execução do projeto. Entre os conteúdos apresentados estão: Cadastro Técnico, Planta de Valores Genéricos, avaliação de bens, estatística inferencial, regressão linear múltipla, Geodésia, Topografia, Cartografia, Cartografia Temática, Ajustamento de Observações e Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

4.1 Geodésia

A Geodésia é definida como a ciência que estuda a forma e as dimensões da Terra buscando determinar, também, o seu campo externo de gravidade e as suas variações temporais, resultado do monitoramento terrestre constante. Pode ser dividida em três grandes áreas de estudo: a Geodésia Geométrica, a Geodésia Física e a Geodésia Celeste (GEMAEL, 1999).

Conforme GEMAEL (1999), a Geodésia Geométrica, através de medições angulares e de distâncias, grandezas puramente geométricas, propicia as coordenadas elipsoidais que definem a projeção normal de um ponto da superfície física sobre o modelo de referência. Com a ajuda dos conceitos da Geodésia Geométrica pode-se fazer também todas as outras reduções necessárias ao elipsóide de referência.

A Geodésia Celeste proporciona o posicionamento de pontos sobre a superfície terrestre a partir de medidas efetuadas por satélites artificiais, permitindo o desenvolvimento de sistemas de posicionamento terrestre. Atualmente, a utilização de satélites artificiais vem tornando essa área bastante conhecida, através de sistemas de posicionamento e navegação globais.

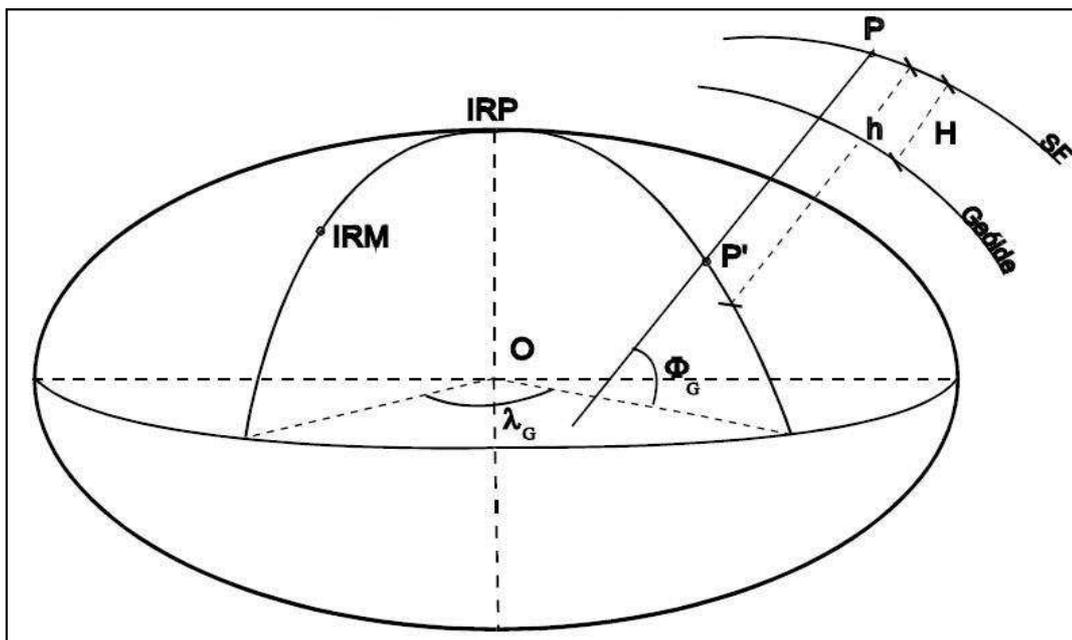


Figura 4 – Coordenadas geodésicas de um ponto na superfície física da Terra. Fonte: UFRGS (2013).

4.1.1 Posicionamento GNSS

O termo GNSS, trata-se de uma forma genérica para se referir aos sistemas de navegação por satélite. Atualmente, integrando o GNSS, existem dois sistemas em operação, o GPS que é um sistema de posicionamento por satélite americano, e o GLONASS que pertence à Rússia. Também existem outros sistemas que possibilitam o posicionamento por satélites, é o caso do sistema Galileo, desenvolvido pela União Européia e pela Agência Espacial Européia, e do sistema Compass, que está sendo desenvolvido pela China.

O sistema de posicionamento global GPS é detido pelo governo dos Estados Unidos e operado através do Departamento de Defesa, sendo muito utilizado por militares para estimar suas posições e deslocamentos quando realizam manobras de combate e de treinamento. Atualmente, devido à alta acurácia proporcionada pelo sistema e do grande desenvolvimento da tecnologia envolvida, há uma grande quantidade de receptores no mercado civil para as mais diversas aplicações, existindo três diferentes categorias de receptores, classificados em relação à suas aplicações: os receptores geodésicos, topográficos e de navegação (MONICO, 2007). Uma característica muito importante da tecnologia GPS em relação aos métodos convencionais é a não

necessidade de intervisibilidade entre as estações, podendo ainda ser utilizado sob quaisquer condições climáticas.

O princípio básico do posicionamento GNSS consiste na medida de distâncias entre o usuário e os satélites num determinado instante. Para se determinar a coordenada do receptor são necessários no mínimo quatro satélites. Do ponto de vista geométrico seriam suficientes apenas três medidas de distâncias, porém uma quarta medida se torna necessária devido ao erro do relógio do receptor, que gera uma nova incógnita.

Cada satélite transmite duas ondas portadoras na banda L do espectro, denominadas L1 e L2, sendo geradas através da multiplicação eletrônica da frequência fundamental (f_0) de 10,23 MHz que é produzida por osciladores altamente estáveis com relógios atômicos de césio e rubídio. Os códigos que formam o sinal são modulados em fase sobre as ondas portadoras e permitem a realização de medidas de distância a partir do tempo de propagação da modulação, sendo transmitidos pelos satélites os códigos P e C/A. O código C/A é aberto ao uso civil, não sendo criptografado, porém pode ter sua precisão degradada através da técnica SA, que manipula as efemérides transmitidas e/ou a frequência do relógio dos satélites. O código P tem sido criptografado através da técnica AS, que visa protegê-lo de imitação por usuários não autorizados, tornando-o menos preciso que o código C/A.

Cada tipo de receptor possui características específicas: os receptores de navegação utilizam o código C/A, os topográficos, o código C/A e a fase da portadora L1, e os geodésicos, o código C/A, código P e as fases da portadora L1 e L2.

O posicionamento relativo estático é o método normalmente empregado para aplicações em geodésia e topografia e necessita de no mínimo dois receptores. Conforme MONICO (2007), a observável normalmente adotada no posicionamento relativo estático é a dupla diferença da fase da onda portadora, muito embora possa também ser utilizada a dupla diferença da pseudodistância. Com este posicionamento os erros correlacionados são eliminados, como por exemplo: erro do relógio dos satélites, dos receptores, parte dos erros da ionosfera e da troposfera. Neste método pode-se utilizar como base as estações da RBMC do IBGE.

No posicionamento relativo estático, as coordenadas da antena do receptor são determinadas em relação a um referencial materializado, cujas coordenadas são conhecidas. Neste caso, são estimadas as componentes (Δx , Δy e Δz) da linha base que liga a estação de referência à estação de interesse, sendo esses valores acrescentados às coordenadas da estação de

referencia para se obter os valores das coordenadas da antena do receptor. O posicionamento é realizado utilizando dois ou mais receptores simultaneamente, sendo necessário efetuar o rastreamento por um período de no mínimo 20 minutos, podendo chegar até a algumas horas.

O posicionamento relativo cinemático em tempo real, também conhecido como RTK (*Real Time Kinematic*) consiste na determinação das coordenadas da antena do receptor em tempo real. Para isso, os dados coletados na estação de referência são transmitidos para a estação móvel através de um link de rádio.

Conforme MONICO (2007) um sistema RTK é composto por dois receptores (de dupla ou de simples frequência) com as respectivas antenas, link de comunicação (para transmitir e receber correções e/ou observações da estação de referência) e software apropriado para realizar o processamento e a validação dos dados.

4.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro

O Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), que possui na sua composição as redes planimétrica, altimétrica e gravimétrica, se caracteriza como um sistema de referência posicional para adoção nacional, sendo desenvolvido em duas fases distintas. Estas fases se diferem pelo uso da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, que foi integrado ao sistema na segunda etapa. Este fato possibilitou o avanço do SGB para áreas antes precárias como a região da Amazônia e a realização de trabalhos geodésicos e topográficos de forma mais rápida, precisa e econômica.

Durante o seu desenvolvimento o sistema sofreu algumas alterações, sendo possível citar a resolução criada pelo IBGE (2005) que realiza a modificação do sistema geodésico até então topocêntrico (datum situado sobre a superfície terrestre), para um sistema geocêntrico (referenciado ao centro de massa terrestre) chamado de SIRGAS2000, compatível com a tecnologia GNSS.

A RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo) faz parte do SGB e tem um papel muito importante, além de densificar no Brasil a rede do IGS (*International GPS Service for Geodynamics*), garantindo uma melhor precisão dos produtos do IGS sobre o território brasileiro, ela fornece aos usuários do sistema GNSS correções posicionais, fazendo para isso levantamentos de informações em suas estações 24 horas por dia e obtendo assim elevadas precisões em seus dados.

A materialização do Sistema Geodésico Brasileiro se efetiva através dos conjuntos de estações das redes altimétricas (referências de nível), planimétricas (estações de satélite GPS e DOPPLER, estações de poligonal e vértices de triangulação) e estações gravimétricas.

A implantação de redes geodésicas estaduais implica na melhoria de trabalhos geodésicos, colaborando na elaboração dos seguintes produtos e informações:

- Confecção de mapas e cartas;
- Referência para obras de engenharia (construções, estradas, pontes, viadutos e túneis);
- Demarcação de unidades estaduais, municipais, áreas indígenas e áreas de proteção ambiental;
- Regularização fundiária;
- Transmissão de energia;
- Abastecimento de água.

A rede altimétrica do SGB é referenciada a uma superfície equipotencial marinha, isto é, referenciada aos marégrafos, estando o datum altimétrico brasileiro localizado em Imbituba, no litoral de Santa Catarina. A densificação desta rede é realizada através da monumentação de Referências de Nível (RN) que podem conter informações resultantes de nivelamentos geométricos ou, também, de levantamentos gravimétricos.

A rede gravimétrica só adquiriu um caráter sistemático a partir de 1990, e desde então está em constante evolução. Com a tecnologia GNSS atual faz-se necessário cada vez mais um mapa geoidal preciso, pois esta tecnologia possui um sistema tri-dimensional, sendo assim suas altitudes são fornecidas em um sistema altimétrico diferente daquele em que estão as obtidas pelos métodos clássicos de nivelamento (geométrico, trigonométrico e barométrico), necessitando uma conversão com as informações do geóide (conversão entre altitude geométrica e ortométrica). Atualmente o IBGE tem disponibilizado versões cada vez mais precisas e atualizadas do mapa geoidal, sendo a última delas o MAPGEO2010.

A resolução do IBGE (2005) cita ainda as principais características do SIRGAS2000, mostradas logo abaixo:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional - ITRS (International Terrestrial Reference System)
- Figura geométrica para a Terra: Elipsóide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 – GRS80).
Semi-eixo maior $a = 6.378.137$ m
Achatamento $f = 1/298,257222101$
Origem: Centro de massa da Terra
- Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em $\pm 0,005''$ com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l'Heure), em 1984,0.
- Estações de Referência: As 21 estações da rede continental SIRGAS2000, estabelecidas no Brasil e identificadas nas Tabelas 1 e 2, constituem a estrutura de referência a partir da qual o sistema SIRGAS2000 é materializado em território nacional. Está incluída nestas tabelas a estação SMAR, pertencente à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GPS (RBMC), cujas coordenadas foram determinadas pelo IBGE posteriormente à campanha GPS SIRGAS2000.
- Época de Referência das coordenadas: 2000,4.
- Materialização: Estabelecida por intermédio de todas as estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira, implantadas a partir das estações de referência.

Para fins práticos como o mapeamento, o SIRGAS2000, que utiliza o elipsóide GRS80 (*Geodetic Reference System, 1980*), pode ser considerado idêntico ao WGS84, que é utilizado nos levantamentos por GNSS e é praticamente igual ao anterior. Portanto, até o momento, não existe parâmetros de transformação entre estes sistemas ou seja, $DX = 0$, $DY = 0$ e $DZ = 0$.

4.1.3 Rede Geodésica Municipal

Segundo a NBR14166 – Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento, uma rede geodésica municipal pode ser definida como sendo: rede de apoio básico para todos os serviços que se destinem a projetos, cadastros ou implantação e gerenciamento de obras, sendo

constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, referenciados a uma única origem (SGB) e a um mesmo sistema de representação cartográfica.

Neste trabalho os termos Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) e Rede Geodésica Municipal (RGM) são utilizados como sinônimos.

4.2 Topografia

A Topografia é a ciência que trata da determinação das dimensões e contornos da superfície física da Terra, por meio de medições de distâncias, direções e altitudes, incluindo também a locação de linhas e malhas necessárias para a construção de prédios, barragens, estradas e outras estruturas. Além dessas medições de campo, a Topografia compreende o cálculo de áreas, volumes e outras quantidades, assim como a preparação de mapas (McCORMAC, 2010).

Conforme a NBR 13.133, apresentada pela ABNT (2004), levantamento topográfico é o conjunto de métodos e procedimentos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, bem como de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com a utilização de instrumental adequado à exatidão pretendida, realiza a implantação e materialização de pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas.

A coleta de pontos do terreno que irão representar a superfície terrestre se dá através de medições angulares horizontais e verticais, bem como de distâncias horizontais, verticais e inclinadas. O conjunto de dados levantados representa a planimetria através do conjunto de feições apresentados nos formatos de pontos, linhas e polígonos, e através do uso de curvas de nível e pontos cotados se apresenta a altimetria.

O levantamento topográfico pode ser dividido em três diferentes tipos. O levantamento planimétrico, que representa somente as coordenadas planas, levantamento altimétrico, que representa as altitudes, e levantamento planialtimétrico, que representa os dois tipos de dados.

4.2.1 Levantamento planimétrico

O levantamento de dados planimétricos tem por objetivo representar de forma gráfica e posicional, os elementos naturais ou artificiais existentes em um terreno urbano ou rural, tais como: benfeitorias limítrofes (cercas, muros, etc), construções, equipamentos de infraestrutura

urbana (rede elétrica, rede de drenagem, sistema viário, etc) e recursos naturais (vegetação e cursos d'água). Este tipo de levantamento não leva em consideração o relevo, sendo variável de acordo com a exatidão e a finalidade necessária.

Um levantamento topográfico normalmente possui a determinação de pontos de apoio ao levantamento, que podem ser planimétricos, altimétricos ou planialtimétricos, sendo a partir destes, levantados os demais pontos que permitem representar a área de interesse a ser levantada. Estes pontos de apoio são definidos pela NBR 13133 como pontos convenientemente distribuídos, que amarram ao terreno o levantamento topográfico, sendo necessária a materialização dos mesmos através de estacas, piquetes, marcos de concreto, pinos de metal, tinta, dependendo da sua importância e permanência.

Conforme CASTRO JR. (1998), dentre os métodos de levantamentos planimétricos podem ser destacados, no contexto do presente projeto, o método da irradiação e caminhamento. O método da irradiação é utilizado para levantamentos de pequenas áreas ou, principalmente como auxiliar à poligonização, sendo necessária a instalação do aparelho medidor em um ponto conveniente e se tomando nota dos azimutes e distâncias entre este ponto e os a serem medidos.

O método por caminhamento, também conhecido como poligonização, consiste na medição dos lados sucessivos de uma poligonal e na determinação dos ângulos que esses lados formam entre si, percorrendo a poligonal. Este método pode ser associado aos métodos de irradiação e intersecção.

4.2.2 Levantamento altimétrico

Conforme a NBR 13.133, apresentada pela ABNT (2004), levantamento topográfico altimétrico objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência, dos pontos de apoio e/ou dos pontos de detalhes, pressupondo-se o conhecimento de suas posições planimétricas, visando à representação altimétrica da superfície levantada.

4.2.3 Poligonização

A poligonização é um método muito empregado para realizar a determinação de coordenadas de pontos, principalmente para a definição de pontos de apoio planimétrico. Uma poligonal é composta por uma série de segmentos de semi-retas finitos sucessivos para os quais

são conhecidos os comprimentos e direções, obtidos através de medições em campo. O levantamento de uma poligonal é realizado através do método de caminhamento, percorrendo-se um itinerário definido por uma série de pontos, medindo-se todos os ângulos, lados e uma orientação inicial. A partir destes dados e de uma coordenada de partida, é possível calcular as coordenadas de todos os pontos que formam a poligonal (VEIGA, 2012).

Conforme a NBR 13133, a poligonação é uma das técnicas mais utilizadas em serviços topográficos e geodésicos para transporte de coordenadas e para o apoio ao cadastro e projetos de engenharia. A implantação de poligonais depende, entre outros fatores, do relevo da área de estudo, uma vez que exige a intervisibilidade entre os seus vértices.

Conforme VEIGA (2012), as poligonais levantadas em campo podem ser: fechadas, enquadradas ou abertas.

A poligonal fechada é aquela que parte de dois pontos com coordenadas conhecidas e retorna aos mesmos pontos, formando um polígono, tendo como principal vantagem a possibilidade de verificação dos erros de fechamento angular e linear.

A poligonal enquadrada parte de dois pontos com coordenadas conhecidas e termina em outros dois pontos com coordenadas também conhecidas, sem formar um polígono, permitindo a verificação dos erros de fechamento angular e linear.

A poligonal aberta é aquela que parte de pontos com coordenadas conhecidas e termina em um ponto cujas coordenadas deseja-se determinar, não sendo possível determinar os erros de fechamento.

A verificação do erro de fechamento no método da poligonal fechada se torna possível, uma vez que as coordenadas onde inicia e termina são conhecidas. Já na poligonal aberta somente os pontos iniciais tem coordenadas conhecidas, o que não possibilita um posterior controle sobre os erros de fechamento.

A formação de poligonais pode-se dar de forma sequencial, sendo os pontos de uma poligonal servindo de apoio para outra atividade de poligonação. Nesse quesito é levantada pela ABNT (2004) a hierarquia de poligonais, sendo definida como poligonal principal aquela que define os pontos topográficos de primeira ordem. A poligonal secundária, entretanto, define os pontos topográficos de segunda ordem, tendo como apoio os vértices pertencentes a poligonal principal. Por fim, a poligonal auxiliar é baseada nos pontos de apoio topográfico planimétrico e

tem seus vértices distribuídos de tal forma que seja possível coletar os pontos de detalhes julgados importantes.

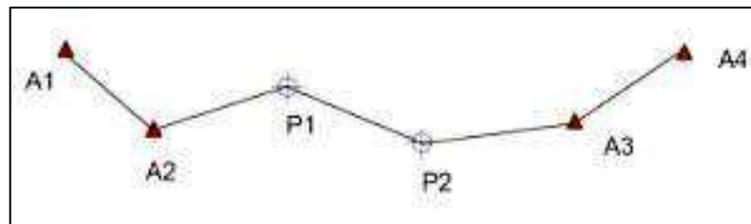


Figura 5 – Exemplo de poligonal enquadada.

4.3 Estatística

Conforme NAVIDI (2006), a ideia básica por trás de todos os métodos estatísticos de análise de dados é a de fazer inferências a respeito de uma população estudando apenas uma pequena amostra retirada daquela.

NAVIDI (2006) também define alguns métodos de amostragem de dados:

- Amostragem aleatória simples: Esta técnica objetiva garantir que todos os membros de uma população tenham a mesma probabilidade de serem amostrados;
- Amostragem com atribuição de peso: Neste tipo de amostragem, atribui-se para alguns itens uma maior chance de serem selecionados em relação a outros, como no caso de um sorteio de loteria em que algumas pessoas têm mais bilhetes do que outras;
- Amostragem estratificada: Neste tipo de amostragem a população é dividida em subpopulações e, em seguida, uma amostra aleatória simples é extraída de cada subpopulação;
- Amostragem a base de conglomerados: Este tipo de amostragem é útil quando a população é muito grande e muito espalhada para que a amostragem aleatória simples seja plausível. Wallis e Robert (apud Matiuzzi, 2009, p.31) citam que uma amostra de 100 famílias escolhidas aleatoriamente em 100 quadras pode não ser tão representativa quanto se forem amostradas uma família por quadra.

4.3.1 Estatística inferencial

O objetivo da estatística inferencial (ou indutiva) é o de tirar conclusões a respeito de uma dada população com base nos resultados observados em amostras extraída dessa população.

O próprio termo “indutiva” decorre da existência de um processo de indução, isto é, um processo de raciocínio e que partindo-se do conhecimento de uma parte, procura-se tirar conclusões sobre a realidade no todo.

No caso deste trabalho, a estatística inferencial será usada para inferir como as variáveis independentes (área, declividade, testada, pedologia, etc) influenciam no comportamento da variável dependente (valor do metro quadrado).

Conforme PMBH (2013), deve-se notar que, caso se tenha acesso a todos os elementos que se deseja estudar, não é necessário o uso das técnicas de inferência estatística; entretanto, elas são indispensáveis quando existe a impossibilidade de acesso a todo o conjunto de dados, por razões de natureza econômica, ética ou física.

4.3.2 População e amostra

A população é o conjunto de interesse final para a pesquisa. Em geral é o conjunto do qual a amostra é retirada.

Chama-se de amostra qualquer subconjunto da população de interesse, quer os dados tenham sido coletados de um estudo observacional, quer sejam provenientes de um experimento realizado sob certas condições de controle.

4.4 Regressão Linear Múltipla

O modelo de Regressão Linear Múltipla é usado quando a variável dependente é inferida a partir de mais de uma variável independente. Dantas (1998) afirma que em engenharia de avaliações geralmente trabalha-se com modelos de regressão múltipla, tendo em vista a multiplicidade de fatores que interferem no preço de um bem.

A equação geral do modelo é dada por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

Em que:

- Y_i = variável dependente;
- X_i = variável independente;
- b_i = parâmetros da população;
- e_i = erros aleatórios do modelo;

Mas deve ser levado em conta que, devido à inviabilidade prática do levantamento de todos os dados de mercado de uma população, trabalha-se com um subconjunto com n elementos, definido como a amostra da população de interesse.

$$Y_i = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k + e_i$$

Em que:

- Y_i = variável dependente;
- X_i = variável independente;
- b_i = parâmetros estimadores de b_i ;
- e_i = resíduos do modelo;

Conforme Dantas (1998) existem vários métodos para estimação dos parâmetros da regressão, mas os mais aplicados usualmente são o Método dos Mínimos Quadrados e o Método da Máxima Verossimilhança. O Método dos Mínimos Quadrados consiste em calcular os parâmetros estimadores da população de tal forma que o somatório do quadrados das distâncias, medidas na vertical, entre cada ponto observado e ajustado pela curva de regressão, seja mínimo.

Os parâmetros inferidos pelo modelo de regressão devem ser não-tendenciosos, eficientes e consistentes. Dantas (2003) cita os pressupostos que devem ser atendidos para que o modelo apropriado seja encontrado:

Alguns pressupostos sobre as variáveis independentes, os resíduos e a especificação do modelo devem ser atendidos: as variáveis independentes não devem conter nenhuma perturbação aleatória e não deve existir nenhuma relação linear exata entre as mesmas; os erros aleatórios satisfazem as hipóteses de variância constante (modelo homocedástico), normalidade e ausência de autocorrelação; e ainda que o modelo esteja corretamente especificado, ou seja, na sua composição estejam incluídas apenas variáveis explicativas relevantes, e as escalas das variáveis envolvidas sejam adequadamente escolhidas, com o objetivo de garantir a linearidade do modelo. Este modelo é denominado de Modelo Clássico de Regressão (MCR).

Conforme MATTA (2007) para detectar possíveis problemas no modelo de regressão, há um conjunto de técnicas de diagnóstico que se baseiam, essencialmente, em análises gráficas dos dados e em análises de resíduos. Em Modelos de Regressão Linear Múltipla, a representação gráfica tomada dois a dois dos dados permite evidenciar tendências e padrões que podem passar completamente despercebidos perante um tratamento numérico.

4.5 Ajustamento de Observações

O Ajustamento de Observações está associado ao princípio de que um conjunto de observações redundantes gera um sistema de equações inconsistente, tendo o ajustamento a função de quebrar essa inconsistência matemática, gerando uma única solução para o problema, bem como o seu desvio padrão associado. O ajustamento trata, portanto, de sistemas de equações que correlacionam observações e parâmetros, tentando, por meio de operações algébricas, encontrar resultados que determinem a melhor solução possível para um sistema de equações.

Um conjunto de medidas realizadas, inevitavelmente, possui a presença de erros que devem ser corrigidos. Tais erros podem ser divididos e classificados em três tipos: erros grosseiros, erros sistemáticos e erros aleatórios. Os erros grosseiros são normalmente originados por enganos ou descuidos e apresentam uma magnitude muito superior aos outros tipos de erros. Para que o ajustamento seja realizado, os erros grosseiros devem ser eliminados das observações utilizando técnicas que permitam sua detecção e eliminação.

Os erros sistemáticos podem ser provenientes de uma causa permanente que obriga os mesmos a serem cometidos segundo uma lei determinada, e quando são conhecidos podem ser modelados através de alguma função matemática e ser eliminados. Estes erros podem decorrer das deficiências do observador, devido a algum problema de visão, deficiência do instrumento, quando não estão calibrados devidamente, e deficiência do método usado, quando o modelo é baseado em uma equação que não representa o fenômeno. Para realizar o ajustamento este tipo de erro deve ser eliminado ou corrigido.

Os erros aleatórios ocorrem devido a causas desconhecidas e incontroláveis, sendo sua existência inerente ao processo físico de medição, se caracterizando como uma propriedade das observações. Os erros aleatórios são na realidade as flutuações probabilísticas, sendo incluídos no ajustamento a partir do modelo estocástico. No ajustamento, somente as observações que contém erros aleatórios podem ser tratados.

Segundo GEMAEL (1994), a partir de observações redundantes sujeitas aos erros aleatórios, vinculadas a um sistema de equações inconsistente, o método dos mínimos quadrados tem por objetivos:

- Proporcionar solução única para cada uma das incógnitas do problema;
- Estimar a precisão de tais incógnitas;
- Realizar um controle de qualidade do ajustamento.

Toda operação matemática com números incertos dará resultados incertos, e fica necessário estimar o erro dos resultados a partir dos erros dos números envolvidos na operação. Segundo WITTE & SHIMIDT (1995), se as grandezas não forem medidas diretamente, mas derivadas de outras medidas com desvios casuais derivados destas grandezas (p. ex. a área de um retângulo é produto dos seus lados), o interessante está em como as variâncias dos dados de saída se “propagam” sobre os valores medidos (“lei de propagação dos erros”).

No ajustamento de observações denominam-se parâmetros (ou observações indiretas) as grandezas que não são obtidas diretamente, ou seja, aquelas que são calculadas em função de grandezas medidas diretamente (observações). Os parâmetros podem ser calculados através de três metodologias, o método paramétrico, correlato e o combinado.

GEMAEL (1994) destaca que o método paramétrico envolve um conjunto de observações cada qual gerando uma equação, ou conjunto de equações, que correlaciona tais observações aos parâmetros que se deseja obter. Nesse quesito quanto maior o número de observações maior a redundância, ou seja, o número de graus de liberdade do sistema.

O método dos correlatos, também conhecido como método das equações de condição, envolve em seu modelo matemático apenas observações, isto é, os parâmetros associados não participam do ajustamento. Entretanto após ajustamento o método não fornece diretamente os parâmetros do modelo (CAMARGO, 2000).

O terceiro método, o método combinado é um modelo generalizado que envolve princípios do paramétrico e dos correlatos. Tal método matemático envolve parâmetros ajustados, bem como valores observados ajustados, sendo estes correlacionados por uma função não explícita.

Os métodos de ajustamento possuem diversas aplicações na área da Geodésia, sendo possível citar o posicionamento GNSS, quando se adotam bases fixas e ajustam-se, a partir das

componentes das linhas processadas, as coordenadas da estação de interesse. Outro exemplo de aplicação se refere ao nivelamento geométrico, quando se realiza o ajustamento de uma rede de nivelamento, transportando as altitudes de referenciais conhecidos, as RRNN, para bases de interesse. Por fim, pode ser citada a poligonização, quando se ajusta o resultado de fechamento obtido em uma poligonal fechada ou enquadrada.

4.6 Sistema de Informações Territoriais (SIT)

Um sistema de informações é definido por Mclaughlin *apud* Carneiro (2003) como uma combinação de recursos técnicos e humanos com um conjunto de procedimentos organizacionais, produzindo informações de apoio a exigências de gerenciamento.

Conforme CARNEIRO (2003) o SIT apoia o gerenciamento territorial fornecendo informações sobre a terra, seus recursos e o seu uso.

O Sistema de Informação Territorial modifica a visão que se tem do Cadastro Técnico normalmente focada na tributação imobiliária. O cadastro passa a ser ferramenta estratégica para a gestão territorial, na medida em que se torna provedor de dados e informação para as diferentes ações da administração municipal. Assim sendo, tem por pressuposto a integração com outros sistemas, como, tributação, atendimento ao cidadão, educação, saúde, entre outros, sem requerer mudanças significativas que inviabilizem sua implantação.

4.7 Cadastro

Conforme a FIG (Federação Internacional dos Geômetras), em sua declaração sobre o cadastro, apresenta a seguinte definição para cadastro:

A **Cadastre** is normally a parcel based, and up-to-date land information system containing a record of interests in land (e.g. rights, restrictions and responsibilities). It usually includes a geometric description of land parcels linked to other records describing the nature of the interests, the ownership or control of those interests, and often the value of the parcel and its improvements. It may be established for fiscal purposes (e.g. valuation and equitable taxation), legal purposes (conveyancing), to assist in the management of land and land use (e.g. for planning and other administrative purposes), and enables sustainable development and environmental protection.

LOCH e ERBA (2007) apresentam a seguinte tradução para a definição da FIG:

o Cadastro é um sistema de informação baseado na parcela, que contém um registro de direitos, obrigações e interesses sobre a terra. Normalmente, inclui sua descrição geométrica, unida a outros arquivos que descrevem a natureza dos interesses de propriedade ou domínio e, geralmente, o valor e as construções que existem sobre a parcela. O cadastro pode ser estabelecido com propósitos fiscais (por exemplo a avaliação e a imposição de contribuições justas), com propósitos legais, ou como apoio a gestão e uso da terra (para planejar o território), facilitando o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente.

Ainda conforme CARNEIRO (2003), o cadastro pode ser visto como um SIT, cuja unidade territorial é a parcela.

4.7.1 Cadastro Técnico

No Brasil, normalmente a palavra cadastro é entendida como lista ou registro em que bancos e outros estabelecimentos mantêm com o nome de seus clientes e informações a respeito dos mesmos. O termo cadastro é muito usado por profissionais de Tecnologia da Informação.

A denominação Cadastro Técnico, usada no Brasil, tem o objetivo de diferenciar o cadastro com o significado de registro público de bens de raiz daquele registro de clientes. Conforme CARNEIRO (2003) o termo também é usado para designar cadastros de redes de infra-estruturas de concessionárias de serviços, como água, luz, telefone etc.

4.7.2 Cadastro Urbano

Pode ser definido como um sistema de registro dos elementos espaciais que representam a estrutura urbana, sendo constituído por uma componente geométrica e outra descritiva que lhe conferem agilidade e diversidade no fornecimento dos dados para atender diversas funções, inclusive a de planejamento urbano (BLACHUT et al, 1974).

O suporte ao planejamento urbano faz com que o Cadastro Urbano tenha um caráter multifuncional, uma vez que possibilita a integração com as mais diversas áreas. Esta característica pode ser notada analisando os diferentes tipos de funções básicas que o Cadastro Urbano possui, entre elas, as funções fiscal, jurídica e de planejamento.

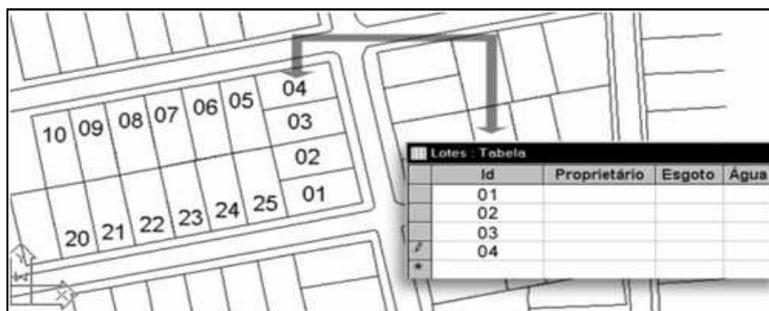


Figura 6 – Armazenamento das informações no banco de dados.

Segundo CARNEIRO (2003), o Cadastro Urbano, ao contrário do Cadastro Rural, não possui diretrizes nacionais que orientem o seu funcionamento, ficando a cada município a responsabilidade por gerir e legislar sobre o uso do solo urbano. Porém, atualmente, o IBGE e o Ministério das Cidades constituíram uma comissão que está desenvolvendo estudos que possibilitarão a criação de normas e especificações para o Cadastro Urbano no Brasil.

Quanto às leis que regulam o uso do solo e o Cadastro Técnico, THEISEN, MATOS e CAMARGO (2007) citam as principais como sendo:

- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – PPDUA
- Lei do Parcelamento do Solo
- Lei de Zoneamento
- Lei do Sistema Viário
- Código de Obras

Também devem ser incluídas nesta lista três leis, que foram as que serviram de insumo ao escopo deste trabalho, a saber:

- Código Tributário Municipal – CTM
- Lei de Perímetro Urbano
- Lei que estabelece a Planta de Valores Genéricos

4.7.3 Cadastro Imobiliário

O Cadastro Imobiliário é aquele que tem por unidade o imóvel. O objetivo do Cadastro Imobiliário é garantir o direito de propriedade e é mantido pelos cartórios de registro. LOCH e

ERBA (2007) afirmam que o registro público sistematizado de dados relativos aos aspectos físicos, jurídicos e econômicos dos bens imóveis de uma jurisdição é denominado Cadastro Imobiliário.

4.7.4 Cadastro Técnico Multifinalitário

Conforme Dale e McLaughlin *apud* CARNEIRO (2003) o Cadastro Multifinalitário pode ser definido como “um sistema de informações territoriais projetado para servir tanto a organizações públicas como privadas, além de servir aos cidadãos. Difere dos demais Sistemas de Informações Territoriais por ser baseado em parcelas e serve de base para os demais tipos de cadastro” (legal, fiscal etc).

Loch (2005) enumera os objetivos do Cadastro Técnico Multifinalitário da seguinte maneira:

- coletar e armazenar informações descritivas do espaço urbano, mantendo-as atualizadas;
- implementar e manter atualizado o sistema cartográfico;
- fornecer informações aos processos de tomada de decisões inerentes ao planejamento e à gestão urbanos;
- tornar mais confiáveis as transações imobiliárias através de uma definição precisa da propriedade imobiliária; e disponibilizar essas informações para os órgãos públicos e para a sociedade em geral.

A partir disto, pode-se concluir que, para que um Cadastro Técnico Urbano seja elevado ao nível de Cadastro Multifinalitário, seu uso deve ser diversificado ao máximo.

O Boletim de Informações Cadastrais (BIC) é um formulário onde são inseridas as características de cada unidade imobiliária, devendo conter campos para registro de informações relevantes para a municipalidade, atendendo suas particularidades específicas. A etapa de preenchimento do BIC serve como complementação do mapeamento cadastral, e é também instrumento imprescindível para execução do Cadastro Técnico Multifinalitário, devendo este ser preenchido para cada unidade imobiliária, como terrenos baldios, loja, residência, entre outros, culminando em uma base de dados acerca das unidades imobiliárias existentes no município.

As principais informações que devem constar no BIC são as seguintes:

- Inscrição cadastral: campo chave para a vinculação ao banco de dados, devendo conter distrito, setor, quadra, lote e unidade cadastral;
- Dados de localização: dados que tratam da localização do imóvel (logradouro, número, bairro, CEP);
- Dados do proprietário: nome, endereço etc;
- Dados da construção: aspectos internos (pisos, forro, revestimento), externos da edificação (cobertura, pintura, revestimento, estrutura);
- Dados do terreno: dados sobre a topografia, ocupação, tipo de testada, patrimônio;
- Dados de serviços urbanos: água, esgoto, energia elétrica, limpeza pública, telefonia, etc;
- Informações socioeconômicas: informações sobre saúde, educação, emprego, etc;
- Medidas: apresentadas em geral no verso da página juntamente com o croqui, contém as medidas da edificação e do terreno;
- Croqui: deve conter as medidas do terreno e do imóvel, além dos recuos para a correta localização da edificação no terreno.

A seguir são descritas as técnicas de levantamento cadastral que foram usadas para a realização das atividades de campo.

4.7.5 Método de alinhamento

No Método de Alinhamento usa-se uma rede de sistemas lineares parciais, em relação aos quais as medições são efetuadas. Um croqui de campo é usado para realizar as anotações dos resultados obtidos, contendo todas as linhas e pontos usados no levantamento.

Conforme Hasenack (2000), o Método de Alinhamento determina a posição dos objetos 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. Esta linha contém pontos e poderá conter também segmentos de retas pertencentes a uma parede, um muro, um limite de propriedade. Este método tem aplicação eficiente em superfícies geométricas regulares.

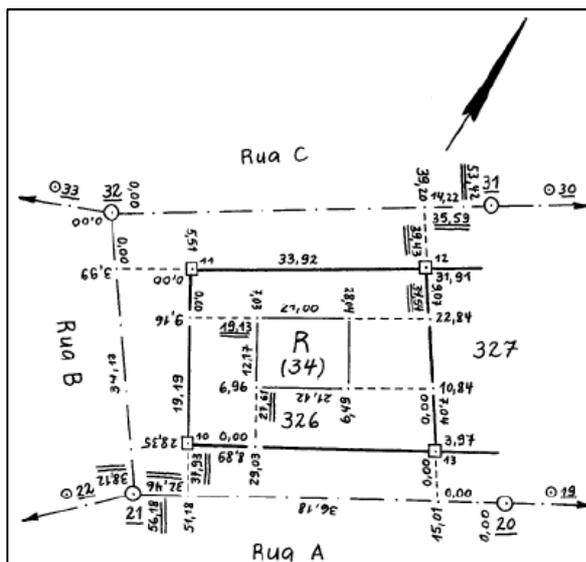


Figura 7 – Exemplo de croqui para o método de alinhamento. Fonte: adaptado de HASENACK (2000).

Os materiais necessários para realizar este método de levantamento cadastral são listados a seguir:

- Balizas;
- Suportes para balizas;
- Trena;
- Nível de cantoneira;
- Piquetes;
- Marreta;
- Pregos;
- Prancheta;
- Formulários de croqui e/ou caderneta de campo;
- Calculadora.

A elaboração do croqui contendo as informações levantadas pode ser realizada parcialmente antes do levantamento e complementada durante a sua execução, ou ainda realizada completamente durante o levantamento. O uso de um gabarito, apesar de não ser definido como obrigatório, aumenta a qualidade do croqui, podendo ser complementado empregando uma caligrafia técnica e com o uso de sinais convencionados.

O procedimento para realizar este tipo de levantamento inicia-se primeiramente graficando no croqui os pontos fixos com coordenadas conhecidas e os pontos dos limites da residência (construção). Em seguida deve ser realizado o prolongamento do alinhamento das paredes da propriedade através de linhas imaginárias até que estas cruzem a linha referência que une os pontos com coordenadas conhecidas, conforme mostra a figura abaixo.

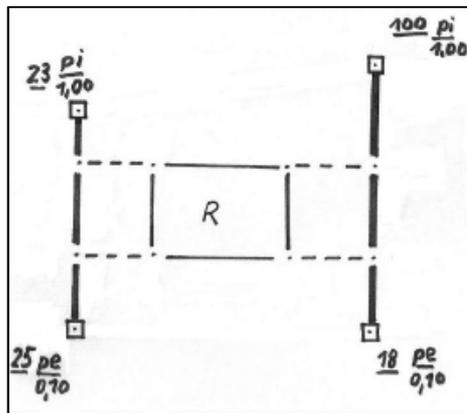


Figura 8 – Interseção do alinhamento das paredes com o alinhamento de referência. Fonte: adaptado de HASENACK (2000).

4.7.6 Irradiação Simples

Conforme CASTRO JR. (1998), o método de Irradiação Simples consiste na determinação de ângulos (direções) e distâncias de cada ponto de interesse a partir de uma estação de coordenadas plano-retangulares conhecidas. Uma vez conhecidas as coordenadas da estação e tomando-se uma direção de referência, são medidos os vetores a cada ponto de interesse coletando a coordenada polar de cada ponto, em relação ao ponto base.

Para realizar este tipo de levantamento cadastral necessita-se de um aparelho capaz de realizar medidas angulares (teodolito, por exemplo) e um instrumento capaz de medir distâncias (trenas ou distanciômetros eletrônicos, podendo ser usado também o próprio teodolito pelo método taqueométrico para obter a distância indiretamente), sendo uma estação total o mais indicado por ter a capacidade de realizar os dois tipos de medidas. Além dos instrumentos citados, podem ser usados piquetes, balizas, suportes para balizas, pregos, formulários de croqui, nível de cantoneira, mira, prisma, marreta, tripé e calculadora.

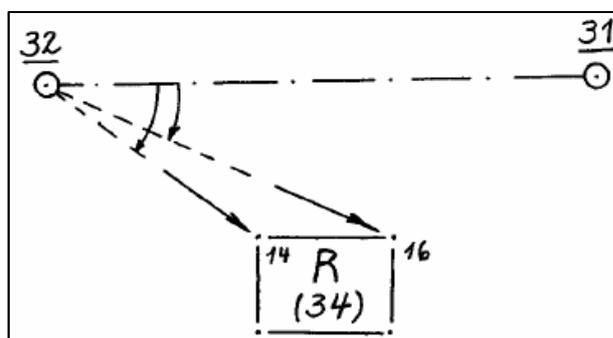


Figura 9 – Método polar. Fonte: adaptado de HASENACK (2000).

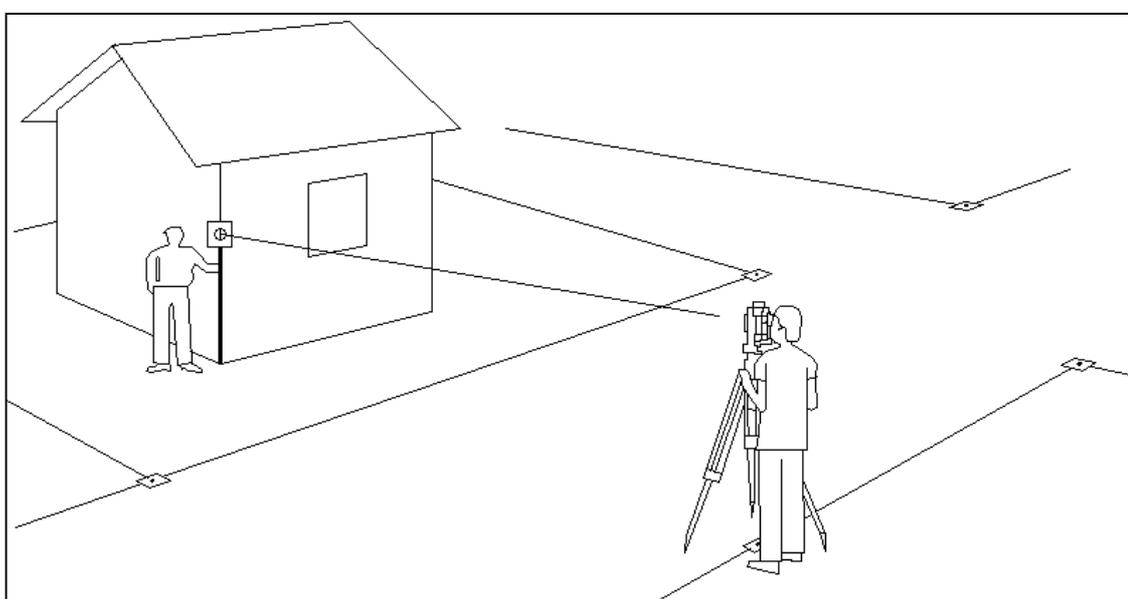


Figura 10 – Coleta de coordenadas polares. Fonte: adaptado de HASENACK (2000).

4.8 Cartografia

Conforme a Associação Cartográfica Internacional (ICA, 1964), a Cartografia é definida como o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com o objetivo de obter uma representação gráfica da superfície terrestre através de mapas. É considerada ciência, pois a confecção de um mapa necessita de técnicas para a representação de aspectos naturais e artificiais, aplicação de operações de campo e laboratório, metodologia de trabalho e conhecimentos específicos para a obtenção de um trabalho eficaz. A arte na Cartografia está

presente em aspectos estéticos, pois o mapa é um documento que precisa obedecer a um padrão de organização, necessitando de distribuição organizada de seus elementos.

O mapeamento de uma determinada região é realizado levando-se em consideração alguns quesitos como escala, sistema de projeção e sistema de coordenadas, que caracterizam fatores essenciais para se representar geograficamente algum fenômeno. Esta representação pode ser realizada através da definição de um espaço tridimensional por meio de planos, definindo as coordenadas num sistema cartesiano em três dimensões (X, Y e Z).

Outra forma de se definir geograficamente um fenômeno é utilizando as coordenadas geográficas: latitude, longitude e altitude geométrica. Nesta definição os referenciais são paralelos e meridianos, tendo como origem a interseção do meridiano de Greenwich com a Linha do Equador. A latitude é definida como o ângulo formado entre o plano equatorial e o plano do ponto de interesse, variando de 0 a 90 graus, sendo definida como positiva no hemisfério norte e negativa no hemisfério sul. A longitude é caracterizada como o ângulo formado pelo plano do meridiano de Greenwich e o plano do ponto de interesse, variando de 0 a 180 graus, sendo positiva a leste de Greenwich e negativa a oeste. A última coordenada geográfica é a altitude geométrica que se define como a distância, contada ao longo da normal, entre o ponto de interesse e sua projeção na superfície de referência definida.

Uma etapa importante do mapeamento é definir qual projeção cartográfica será usada para representar o fenômeno proposto, sendo necessário analisar as características de cada projeção. Segundo ROCHA (1998), deve-se levar em consideração, na escolha da projeção cartográfica a ser usada, os seguintes fatores:

- A localização da região (Polos, equador, etc.);
- A forma da região (Chile, Panamá);
- As dimensões da região (Portugal, suíça, Canadá, Brasil);
- A finalidade do trabalho (Propriedade e graus de precisão).

A seguir, uma definição de projeções cartográficas e do Sistema de Projeção UTM.

4.8.1 Projeções cartográficas e Sistema de Projeção UTM

Podem-se definir as projeções cartográficas como funções matemáticas que relacionam pontos de uma superfície, dita de referência (esfera ou elipsóide), a uma superfície dita de

projeção (plana) (ROCHA, 1998). A elaboração de um mapa/carta consiste em um método pelo qual se faz corresponder para cada ponto da superfície terrestre, um ponto no mapa, sendo impossível transformar e representar grandezas que estão numa superfície curva em uma superfície plana sem que estas sejam distorcidas de alguma forma. As projeções cartográficas podem ser definidas de acordo com a superfície de projeção usada e as propriedades que conservam.

Uma das projeções cartográficas mais usuais é a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). Ela se caracteriza quanto ao tipo de superfície de projeção como cilíndrica, com dois meridianos de secância e fator de redução de escala do meridiano central igual a 0,9996. A projeção UTM é conforme, ou seja, os ângulos são mantidos idênticos e as áreas possuem deformação.

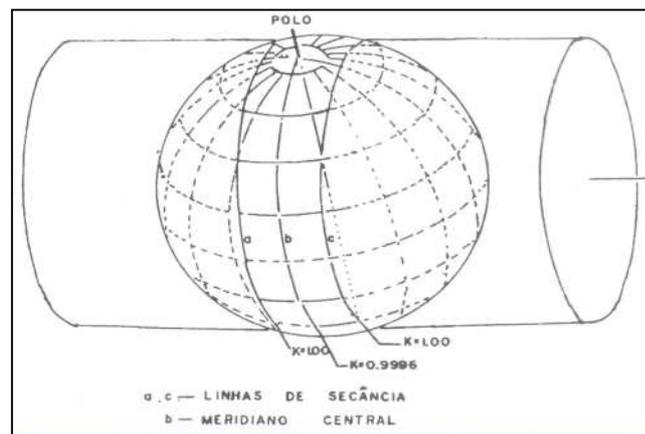


Figura 11 – Projeção cilíndrica transversa secante.

Este sistema de projeção tem as seguintes características:

- A superfície de projeção é um cilindro transversal e a projeção é conforme (isto é, os ângulos são mantidos);
- A Terra é dividida em 60 fusos ou zonas de 60 de longitude. O cilindro transversal adotado como superfície de projeção assume 30 posições diferentes, já que seu eixo mantém-se sempre perpendicular ao meridiano central de cada fuso ou zona;
- Numeração dos fusos de 1 a 60, começando no anti-meridiano de Greenwich crescendo no sentido Leste;
- Aplica-se ao meridiano central de cada fuso ou zona um fator de redução de escala igual a 0,9996, para minimizar as variações de escala dentro do fuso ou zona.

Como consequência, existem dois meridianos de secância, um a leste e outro a oeste, distantes cerca de 1o 37' do meridiano central, representados em verdadeira grandeza;

- Para indicação das coordenadas plano-retangulares utiliza-se a letra N para aquelas relativas ao eixo das abscissas, variando positivamente na região norte e negativamente na região com variação positiva para leste e sul, e a letra E para aquelas relativas ao eixo das abscissas, com variação positiva para leste e negativa para oeste;
- Cada um dos fusos UTM, tem origem na interseção do seu meridiano central com a linha do Equador. As coordenadas UTM destes pontos são $x=E$ (Este)=500.000,00 m e $y=N$ (Norte)=10.000.000,00m, no Hemisfério Sul, e $y=N=0,0m$, no Hemisfério Norte;
- Latitudes limites: 84 ° Norte e 80 ° Sul;
- Uma característica importante, desse sistema de projeção, diz que cada fuso pode ser prolongado em até 30' sobre os fusos adjacentes, criando assim, uma área de superposição de fusos de 1° de largura (aproximadamente 110 km). Esta área de superposição serve para facilitar o trabalho de campo em atividades cujas áreas de interesse estejam localizadas no limite entre fusos. Sendo assim, os pontos situados em até 30' nas zonas de superposição são calculados no próprio fuso e no contíguo.
- De acordo com o IBGE é o sistema de projeção oficial adotado para o mapeamento sistemático brasileiro.

4.8.2 Padrão de Exatidão Cartográfica

Os padrões de qualidade cartográfica são definidos segundo Decreto nº 89.817 de 20 de Julho de 1984. Estes foram elaborados para estabelecer um padrão de avaliação da exatidão cartográfica resultante de uma carta. Segundo o Decreto, noventa por cento dos pontos definidos na carta, tanto em pontos planimétricos quanto em altimétricos (que neste caso são obtidos por interpolação de curvas de nível), quando testados no terreno não poderão apresentar erro superior

ao PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica) estabelecido. A probabilidade de noventa por cento corresponde a 1,6449 vezes o Erro-Padrão - PEC.

A tabela a seguir mostra as informações sobre a exatidão requerida das três classes definidas pelo Decreto, que podem ser divididas em Classe A, B e C.

Classe	PEC planimétrico	Erro padrão	PEC altimétrico	Erro padrão
A	0,5 mm x Escala	0,3 mm x Escala	1/2 x equidistância	1/3 x equidistância
B	0,8 mm x Escala	0,5 mm x Escala	3/5 x equidistância	2/5 x equidistância
C	1,0 mm x Escala	0,6 mm x Escala	3/4 x equidistância	1/2 x equidistância

Tabela 1 – Classes das cartas. Fonte: Decreto Lei 89.817, 1984.

Com a modernização e a evolução dos sistemas computacionais a Cartografia Digital vem ganhando espaço, o que leva a necessidade da conceituação de um PEC que avalie a exatidão de representações cartográficas digitais.

Tomando como base o estudo feito por ROCHA (2002) em sua tese de doutorado, pode-se avaliar a qualidade geométrica de uma carta digital da seguinte maneira:

Na concepção de uma carta, a qualidade geométrica deve ser definida em função da necessidade posicional de representação das feições com referência às atividades executadas pelos usuários. Os usuários devem definir qual a tolerância máxima a ser aceita na representação cartográfica que não comprometa a execução do serviço a ser desenvolvido pelo usuário. Desta forma, cada usuário poderá chegar a conclusão de sua tolerância, e, conseqüentemente, a exatidão necessária para a elaboração de sua carta digital. Uma vez definido estes valores, os executores das bases cartográficas poderão definir o processo de geração das cartas digitais que atendam aos quesitos especificados.

4.9 Cartografia Temática

O IBGE classifica a Cartografia Temática como sendo as cartas, mapas ou plantas em qualquer escala, destinadas a um tema específico. A representação temática, distintamente da geral, exprime conhecimentos particulares específicos de um tema (geologia, solos, vegetação, etc.) para uso geral. O IBGE também diz que o objetivo dos mapas temáticos é o de fornecer, com o auxílio de símbolos qualitativos e/ou quantitativos dispostos sobre uma base de referência, geralmente extraída dos mapas e cartas topográficas, as informações referentes a um determinado

tema ou fenômeno que está presente ou age no território mapeado. Já a ICA (Associação Cartográfica Internacional), diz que o mapa temático é um mapa projetado para apresentar características ou conceitos particulares, excluindo os mapas topográficos no uso convencional.

Outra área importante para ser definida é a semiologia gráfica, que é a forma mais clara, correta e fácil de representar os mais variados temas contidos num mapa. Também pode-se definir a linguagem cartográfica em três questões de simbologia:

- Dimensão espacial: A dimensão espacial é definida em função das características espaciais a serem representadas no fenômeno, podendo ser subdividida em Pontuais, Lineares, Volumétricas e de Área.
- Nível de medida: Representam o nível de conhecimento que se tem acerca das feições que serão representadas no mapa. Esta pode ser subdividida em Nominal, Ordinal, Intervalar e de Razão.
- Variações visuais das primitivas gráficas: São usadas para representar as feições e suas classificações. Pode ser subdividida em Tamanho, Intensidade, Granulação, Orientação, Forma e Cor. A variável Cor pode ser novamente subdividida em Tom (Matiz), Valor de cor (Brilho) e Saturação.

4.10 Avaliação de bens – Engenharia de Avaliações

Engenharia de Avaliações é um ramo da engenharia que agrega conhecimentos de engenharia e arquitetura, juntamente com outras ciências exatas, como a estatística, ciências sociais e naturais e trata de identificar o valor de um bem com base em critérios técnicos e objetivos.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é responsável é pela normalização técnica no país, sendo reconhecida como único Foro Nacional de Normalização através da Resolução n.º 07 do CONMETRO, de 24.08.1992. Em relação à avaliação de bens imóveis, existem quatro normas publicadas, sendo estas apresentadas a seguir:

- NBR 14653-1: 2001 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais;
- NBR 14653-2: 2004 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos;
- NBR 14653-3: 2004 – Avaliação de bens – Parte 3: Imóveis rurais;
- NBR 14653-4: 2002 – Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos.

A NBR 14653-1 (2001) apresenta os conceitos de quatro métodos que podem ser usados para a determinação do valor de mercado de um bem, sendo que estes devem ser escolhidos de acordo com a situação a ser confrontada. Estes métodos se encontram listados a seguir:

- **Método comparativo de dados de mercado:** Este método baseia-se na comparação do bem avaliado com outros bens de características semelhantes e valor conhecido. Este é considerado o melhor método para avaliação de bens imóveis, mas depende da existência de transações do mesmo tipo de imóvel, na mesma época e localização.
- **Método evolutivo:** Segundo a NBR 14653-1 o “método evolutivo identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes”. Ou seja, identifica o valor do bem pelo somatório das parcelas componentes do mesmo.
- **Método involutivo:** Este método procura estimar o valor do bem a partir do provável custo de, hipoteticamente, construir-se um novo bem com mesmas características, em local semelhante e para o mesmo tipo de uso.
- **Método de capitalização de renda:** O método de capitalização de renda tem a função de identificar o valor do bem, com base na capitalização presente da sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis, segundo a NBR 14653 -1 (2001).

4.10.1 Avaliação de imóveis em massa

A avaliação em massa consiste na determinação de valores para todos os imóveis situados dentro de um determinado perímetro, em uma data estabelecida e com a utilização de dados comuns e procedimentos avaliatórios padronizados.

De acordo com Averbeck (2003), entende-se por avaliação em massa ou avaliação coletiva, o processo de definição de modelos matemáticos, obtidos a partir da realidade dos valores locais, testados e validados estatisticamente e aplicados na avaliação de uma quantidade de imóveis de uma população.

Conforme Dalaqua (2006), dois são os métodos que podem ser aplicados à avaliação em massa de imóveis: método comparativo de dados de mercado e método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias. O primeiro utiliza-se de dados de imóveis comercializados em um determinado período que antecede a data do lançamento das Plantas de Valores Genéricos. Já o

segundo método, faz uso de tabelas de custos unitários de reprodução das edificações, de acordo com o padrão de construção de cada uma. Neste último método, ainda é levado em conta o fator de depreciação, tendo em vista de que o valor apurado pela tabela é de edificações novas, o que torna necessário aplicar um fator de depreciação que leve em conta a idade da edificação.

Quanto ao tamanho da amostragem necessária para aplicação da avaliação em massa, a NBR 14653-2 apresenta os graus de fundamentação para uso de modelos de regressão. A tabela a seguir, mostra a relação entre o tamanho da amostra e o número de variáveis (k) usadas na montagem dos modelos:

Grau	Equação
III	$6 (k+1)$
II	$4 (k+1)$
I	$3 (k+1)$

Tabela 2 – Cálculo do tamanho da amostra. Fonte: NBR 14653-2.

4.10.2 Depreciação

Conforme DANTAS (2008) a depreciação é a perda de aptidão de uma benfeitoria para atender ao fim a que foi destinada. A depreciação ocorre devido a características intrínsecas do bem imóvel, como a idade e o desgaste físico sofrido ao longo de sua existência.

Como as causas que interferem na depreciação de um bem são bastante subjetivas, é necessário uso de um modelo matemático que possa quantificá-la.

DANTAS (2008) cita que dos métodos técnicos existentes para o cálculo da depreciação física, os mais usados são o da linha reta, o da parábola de Kuentzle e o de Ross, que se baseiam na idade do imóvel e na previsão de vida útil, considerando que a benfeitoria ao longo de sua vida tenha recebido uso normal com conservação e manutenção ideais.

Método	α	Depreciação (D)
Da linha reta	(x/n)	$(x/n) \cdot Vd$
Da parábola de Kuentzle	$(x/n)^2$	$(x/n)^2 \cdot Vd$
De Ross	$\frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right)$	$\frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right) \cdot Vd$

Tabela 3 – Sumarização dos métodos de depreciação. Fonte: DANTAS (1998).

Em que:

- x = idade real ou aparente do imóvel;
- n = vida útil estimada;
- Vd = valor depreciável.

Graficamente, a representação é a seguinte:

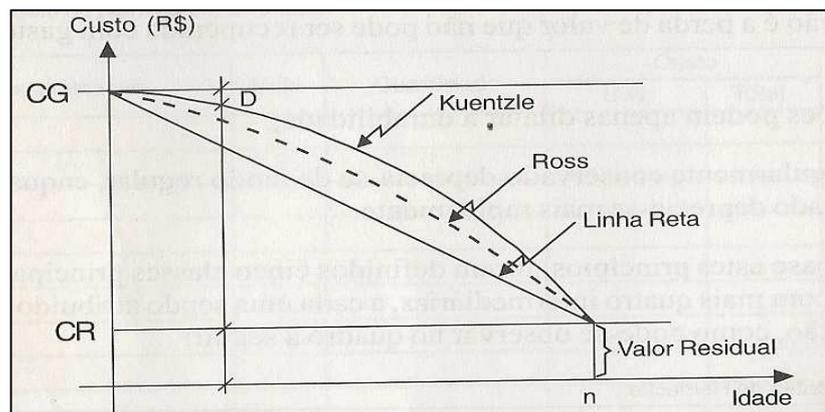


Figura 12 – Representação gráfica dos três métodos. Fonte: DANTAS (1998).

Em que:

- CG = Custo Global;
- CR = Custo Residual.
- D = Depreciação.

O custo atual da benfeitoria é estimado então subtraindo-se do valor global a parcela relativa a depreciação.

Conforme a figura apresentada, pode-se notar que o método da reta sempre resultará em um maior valor de depreciação.

4.10.3 Valor de mercado

Conforme a NBR 14653-1 (2004) o valor de mercado é a “quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”.

O valor de mercado é um dos principais insumos para a geração da PVG, pois é a partir destes valores e das respectivas variáveis independentes do terreno que são obtidos os parâmetros estimadores para os valores do metro quadrado para todos os demais terrenos situados na zona urbana do município. Mas a obtenção de valores de mercado para municípios de pequeno porte é dificultada devido à pequena movimentação do mercado imobiliário destes municípios.

Outra consideração que deve ser feita é a respeito da estimação do valor da construção, pois, normalmente, no mercado são encontrados a venda terrenos com construções. Como a Planta de Valores Genéricos representa o valor do metro quadrado de cada terreno dentro da zona urbana do município, os valores de imóveis com construção devem ter subtraído de seu valor total o valor da construção que se encontra em sua superfície.

4.10.4 Valor venal

Conforme HARADA (2008), o valor venal pode ser conceituado como sendo aquele preço que seria alcançado em uma operação de compra e venda à vista, em condições normais do mercado imobiliário, admitindo-se a diferença de até 10% para mais ou para menos.

Comparando a definição de valor venal apresentada por Harada (2008) com a de valor de mercado apresentado pela NBR 14653-1 (2004) nota-se que ambas são praticamente as mesmas. A diferença que pode-se notar é que o valor de mercado é determinado pelas regras do próprio mercado, enquanto que o valor venal é utilizado como a base de cálculo do IPTU, conforme cita o Artigo 34º do CTN.

No caso do município de Presidente Lucena o Valor Venal do metro quadrado tanto dos terrenos quanto das construções é fixado pela Lei Municipal N°174, de 11 de dezembro de 1996.

4.10.5 Custo unitário básico – CUB/m²

O CUB é um indicador publicado mensalmente pelos sindicatos dos construtores (SINDUSCON) de cada estado da federação. A sua origem foi dada através da Lei Federal 4.591 de 16 de dezembro de 1964. De acordo com o item 3.9 da Norma Brasileira ABNT NBR 12721:2006, o conceito de Custo Unitário Básico é o seguinte:

“Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida em 8.3, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.”

O objetivo básico do CUB/m² é disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis (Custo Unitário Básico: Principais aspectos, p.16). Nesta determinação, são considerados apenas os componentes básicos de uma edificação. Itens como, fundações, elevadores, itens de paisagismo não fazem parte de sua composição.

A partir de março/2007 o Sinduscon-RS passou a calcular os valores dos CUBs, conforme disposto na NBR 12.721/2006 da ABNT.

4.11 Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU

O CÓDIGO TRIBUTÁRIO NACIONAL define o IPTU, pelo art. 7º do Ato Complementar nº 36, de 13.3.1967, no capítulo III do título III:

Art 32º – O imposto, de competência dos Municípios, sobre a propriedade predial e territorial urbana tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física, como definido na lei civil, localizado na zona urbana do Município.

A zona urbana é definida em lei municipal, observado o requisito da existência de no mínimo dois dos seguintes melhoramentos prescritos no parágrafo 1º do CTN: I – meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais; II – abastecimento de água; III – sistema de esgotos sanitários; IV – rede de iluminação pública com ou sem posteamento para distribuição domiciliar; e V – escola primária ou posto de saúde a uma distância mínima de três quilômetros do imóvel considerado.

A base de cálculo do IPTU é o valor venal do bem, obtido através da Planta de Valores Genéricos e em função do Cadastro Imobiliário do Município. O Valor Venal é composto por

duas partes, o Valor Venal do Terreno, obtido a partir da PVG, e o Valor Venal da Construção, obtido em relação ao padrão construtivo adotado, a área da construção e os materiais empregados. ZANCAN (1996) comenta que os municípios brasileiros convivem com a falta de recursos para promover os serviços de sua competência, sendo os tributos as principais fontes de arrecadação do município. Para aumentar esses recursos, as prefeituras se vêem obrigadas a utilizar o IPTU como fonte de auto-sustentação da máquina administrativa.

A Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF, Lei nº 10257 de 10 de julho de 2001, apresenta várias premissas que devem ser seguidas pelos administradores públicos no que se refere às finanças públicas. MOLLER e HOCHHEIM (2006) explicam as implicações da LRF:

“Por longos anos os prefeitos eleitos das cidades brasileiras recebiam junto com o mandato uma espécie de carta branca da população, isto é, podiam gastar o dinheiro do caixa da prefeitura da forma que melhor lhes aprouvessem. No entanto, após a vigência da Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF (Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001), o cargo de prefeito municipal passou a ser uma atividade sujeita a rigoroso controle e passível de penalidades. Os prefeitos passaram a seguir à risca o orçamento municipal, tendo em vista estarem sujeitos às punições de todas as ordens, variando desde a indenização monetária e perda de direitos políticos, chegando até a prisão, enquanto que, no passado, a pena máxima era apenas a inelegibilidade. Por essa lei, os municípios que não zelarem por sua receita própria, sofrerão uma pena duríssima: não poderão receber as transferências voluntárias, isto é, as receitas oriundas do governo federal e estadual sem ônus para a municipalidade, com as quais muitas obras são realizadas.”

4.12 Planta de Valores Genéricos

Segundo a NBR 14653-2, a definição para o termo Planta de Valores é a seguinte: “Representação gráfica ou listagem dos valores genéricos de metro quadrado de terreno ou do imóvel numa mesma data”.

Para Averbeck (2003), a PVG consiste em um documento cartográfico que representa a distribuição espacial dos valores médios dos imóveis em cada região da cidade, normalmente apresentados por face de quadra. Este documento tem por finalidade não só servir como base de dados para a tributação, mas também para todo o processo de planejamento urbano, como conhecimento da riqueza da cidade e dos bairros, para definições de Plano Diretor e de prioridades de investimentos.

Uma Planta de Valores Genéricos bem elaborada pode dar suporte ao órgão municipal em diversas atividades, tais como a promoção da justiça social, através de uma tributação justa, estudos de viabilidade econômica para implantação de equipamentos urbanos, obras de cunho social etc.

Segundo DANTAS (1998), a elaboração das Plantas de Valores Genéricos tem evoluído de uma fase na qual os profissionais da área de engenharia de avaliações usavam procedimentos baseados em suas sensibilidades, empregados de forma subjetiva e sem embasamento científico, para uma nova situação em que o produto obtido é fruto de técnicas de avaliação que utilizam inferências estatísticas. Basicamente, podem ser definidos dois métodos para a homogeneização dos dados em relação ao bem avaliado, o método determinístico e o método inferencial.

De acordo com DANTAS (1998) os métodos podem ser definidos da seguinte maneira:

Método determinístico: o modelo matemático que relaciona as variáveis formadoras dos valores com os valores de mercado é obtido pela homogeneização dos valores por estatística descritiva ou por fatores de ponderação aplicados em relação à localização, testada, profundidade, esquina, topografia, superfície, forma, equipamentos urbanos.

Método probabilístico, ou inferencial: o modelo matemático que relaciona as variáveis formadoras dos valores com os valores de mercado é obtido por inferência estatística, baseado em técnicas que minimizam a subjetividade encontrada no modelo determinístico. Para obter o modelo matemático são utilizados conceitos de estatística inferencial através de regressões lineares múltiplas.

A coleta e seleção das variáveis tanto para a metodologia determinística quanto para a metodologia inferencial não difere.

5 MATERIAIS

Os recursos materiais e humanos utilizados para a execução do projeto serão abordados neste capítulo, sendo realizada uma descrição dos equipamentos usados, bem como da equipe necessária para a realização do mesmo.

5.1 Recursos Humanos

A composição de uma equipe de trabalho qualificada deve ser realizada analisando todas as etapas do projeto. A demanda de trabalho deve ser suprida, sendo realizada a escolha de profissionais capazes de executar todas as áreas de trabalho. Analisando estes aspectos, se encontra listada a seguir a equipe de trabalho utilizada para a realização do presente projeto:

- 2 Engenheiros Cartógrafos para planejamento e orientação;
- 3 graduandos em Engenharia Cartográfica para execução das atividades;
- 1 motorista;
- 1 colaborador para auxílio nas atividades;
- 2 funcionários da Prefeitura Municipal de Presidente Lucena para auxílio nas atividades.

A execução das atividades ao longo do projeto foi realizada pelos graduandos, sendo necessário o auxílio de um colaborador em parte do levantamento topográfico. A utilização de um motorista se fez necessária na etapa de reconhecimento da área de estudo, sendo utilizado um veículo particular nas demais etapas que se seguiram. Na etapa de pesquisa cadastral, o funcionário da Prefeitura Municipal de Presidente Lucena, Janier Laborit Silveira Camargo auxiliou nos trabalhos, com o objetivo de facilitar a abordagem aos moradores. Na etapa de pesquisa de valores, o Secretário Municipal da Agricultura Roque Adelmo Rambo, colaborou na atividade de reconhecimento do mercado imobiliário local.

5.2 Equipamentos e procedimentos de segurança

Na execução dos serviços técnicos a equipe de trabalho tinha à disposição EPI's contendo suspensório sinalizador para a utilização em áreas de intenso fluxo de veículos, além de equipamentos de identificação da UFRGS, como crachás. Além de equipamentos, os

procedimentos de segurança foram estudados no período anterior às atividades de campo, sendo verificados hospitais e postos de atendimento próximos da região. Para situações de emergência, verificou-se a presença de um pronto socorro na cidade de Ivoti, localizado cerca de 15 km do município de Presidente Lucena.

5.3 Estações Totais

As atividades de levantamento planialtimétrico do distrito de Picada Schneider, em sua maioria, foram realizadas utilizando a Estação Total Ruide RTS-862R. Este equipamento possui precisão linear de $\pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$ e precisão angular de 2 segundos, possibilitando a medida de distâncias, sem o uso de prisma, de até 300 metros, e com prisma, de até 3 quilômetros.

Na etapa de levantamento planialtimétrico do distrito de Linha Nova Baixa, e em parte do realizado em Picada Schneider, utilizou-se a Estação Total Topcon GPT 7500, que possui uma precisão linear de $\pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$ e uma precisão angular de 5 segundos. Esta estação tem a capacidade de medir distâncias sem o uso de prisma de até 2 quilômetros, sendo possível medir com o uso de prisma distâncias de até 6 quilômetros.

5.4 Receptores GNSS

As atividades de posicionamento GNSS foram realizadas com o auxílio de dois tipos de receptores: o Topcon Hiper Lite + e o Topcon GR3.

O receptor Topcon Hiper Lite +, de acordo com as características apresentadas pelo manual (TOPCON, 2012), é um receptor de dupla frequência (L1 e L2) e possui 40 canais universais, sendo capaz de rastrear sinais de satélites GPS e GLONASS, com taxa de atualização de 10 Hz. Apresenta tecnologia RTK, com alcance de radio de até 4 km.

O receptor Topcon GR3, cujas especificações são encontradas no manual do operador (TOPCON, 2006), também é de dupla frequência (L1 e L2), possui 72 canais e é capaz de rastrear os satélites GPS, GLONASS e GALILEO, com taxa de atualização de 5 Hz. Apresenta tecnologia RTK, com alcance de radio de até 4 km.

Os dois receptores, de acordo com respectivos manuais, possuem precisão horizontal de $3\text{mm} + 0,5\text{ppm}$ e precisão vertical de $5\text{mm} + 0,5\text{ppm}$ para posicionamentos estáticos. Para

posicionamentos cinemáticos e RTK a precisão horizontal é de 10mm + 1ppm e precisão vertical de 15mm + 1ppm.

Os receptores usados nas atividades de campo possuem um conjunto de softwares que facilitam a importação e exportação de dados, auxiliando também no processamento dos mesmos.

5.5 Equipamentos auxiliares

No decorrer das atividades executadas ao longo do projeto, os seguintes equipamentos auxiliares foram utilizados:

- 2 tripés;
- 1 bipé, com respectivo bastão;
- 1 prisma, com respectivo bastão;
- 1 trena laser Kolida;
- 1 trena convencional (20 metros);
- 1 trena convencional (3 metros);
- 3 rádios comunicadores;
- 1 câmera digital;
- 3 computadores;
- 2 veículos para deslocamento da equipe e materiais;
- 2 pranchetas.

Outros materiais também foram utilizados para auxiliar as atividades de campo realizadas, tais como: marreta, pregos, piquetes e papel A4.

5.6 Logística

O deslocamento da equipe e dos materiais necessários para a execução das atividades ocorreu em um veículo particular de um dos graduandos, sendo os equipamentos solicitados ao Departamento de Geodésia da UFRGS, normalmente no dia anterior à saída de campo. Algumas idas à Presidente Lucena, referentes ao reconhecimento da região e à reuniões na prefeitura foram realizadas com o auxílio de um veículo de propriedade da UFRGS.

O itinerário era efetuado saindo de Porto Alegre através da BR-116, sendo realizado o acesso no município de Ivoti, e por fim, seguindo até o município de Presidente Lucena, distante 65 km da capital.

A hospedagem dos graduandos foi realizada em uma residência pertencente à prefeita Rejani Maria Wurzius Stoffel, localizada no distrito de Linha Nova Baixa.

5.7 Programas

Os softwares utilizados no processamento dos dados provenientes das atividades de campo, bem como na geração de relatórios estão especificados a seguir:

Topcon Tools: programa desenvolvido pela Topcon, visando o processamento dos dados provenientes de atividades de campo, obtidos por equipamentos como estações totais ou receptores GNSS. O programa possui a capacidade de realizar o ajustamento de poligonais, bem como de linhas base referentes ao posicionamento GNSS, atividades estas realizadas ao longo do projeto. Também é possível realizar a integração com outras plataformas através da importação e exportação de arquivos (TOPCON, 2004).

ArgGis: é um pacote de softwares da ESRI (Environmental Systems Research Institute) de elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais para o uso e gerenciamento de bases temáticas. Possui, em um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), ferramentas de mapeamento, análise, edição e gerenciamento de dados, Cartografia avançada e análises espaciais (ArcGIS, 2013).

AutoCAD: é um software de desenho auxiliado por computador que possui ferramentas básicas para o desenho em duas e três dimensões. O programa tem diversas aplicações nas áreas da arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia cartográfica, engenharia elétrica e em outros ramos da indústria (PINA, 2004).

Infer 32: é uma ferramenta destinada aos profissionais de avaliação de imóveis, possuindo a capacidade de testar modelos não apenas lineares, mas de diversas ordens. É capaz ainda de aplicar os Graus de Fundamentação previstos nas normas da ABNT para avaliação de imóveis urbanos (INFER32, 2004).

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta etapa são descritos os procedimentos desenvolvidos no decorrer das atividades deste trabalho, bem como as técnicas envolvidas em cada fase do projeto.

Hochheim (2000) propõe as seguintes etapas para a elaboração de Plantas de Valores Genéricos, apresentadas a seguir:



Figura 13 – Metodologia para elaboração da PVG. Fonte: Adaptado de Hochheim (2000).

Dado o caráter acadêmico deste trabalho, algumas das etapas listadas acima não serão apresentadas no desenvolvimento deste trabalho, tais como as duas últimas. Tais etapas serão realizadas após a defesa deste trabalho e em conjunto com a municipalidade. Já as etapas referentes à organização e planejamento, delimitação de zonas de avaliação, análises, testes e validação, serão exploradas neste trabalho. A seguir, tem-se um fluxograma adaptado a partir das etapas apresentadas por Hochheim (2000):

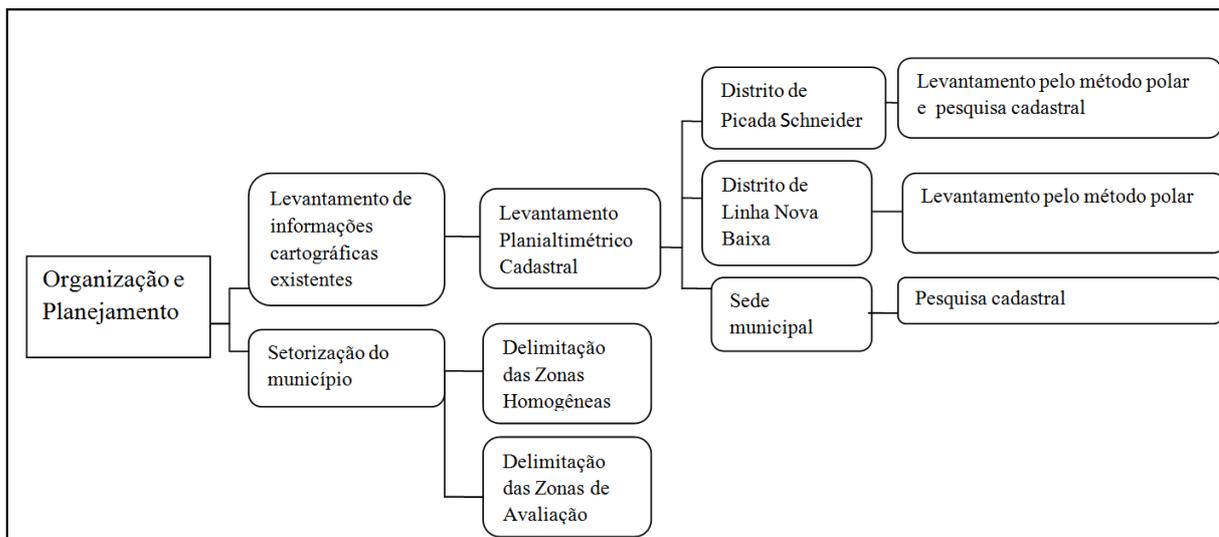


Figura 14 – Etapa de organização e planejamento adaptada.

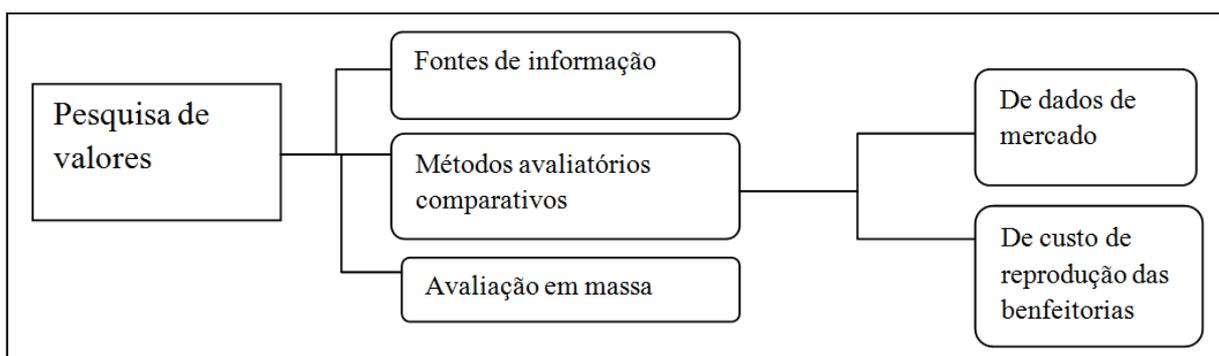


Figura 15 – Etapa de pesquisa de valores adaptada.

6.1 Atividades preliminares

A primeira atividade realizada foi visitar a Prefeitura Municipal de Presidente Lucena, para apresentar o cronograma das atividades e acertar questões referentes à logística, estadia, alimentação e divulgação das atividades à comunidade. Também foi feito um breve reconhecimento da sede municipal e dos distritos da cidade.



Figura 16 – Primeira visita à prefeitura.

6.2 Organização e planejamento

A seguir são descritas as ações executadas para obtenção do resultado final do trabalho.

6.2.1 Levantamento das informações cartográficas existentes

O trabalho realizado no final de 2012, pelos discentes José Egberto Geraldo Kranz, Gustavo Diego Bledow e Gabriel Schreiner Ramos, na cidade de Presidente Lucena, consistia na elaboração de base cartográfica cadastral urbana do município, com implantação de Rede Geodésica Municipal, elaboração do mapa cadastral urbano, estruturação de uma base de dados cadastrais e montagem de um Sistema de Informações Territoriais. Devido à grande quantidade de atividades inerentes a geração de uma base cartográfica cadastral, o período letivo foi insuficiente para que esta fosse realizada em sua totalidade. As etapas de implantação de Rede Geodésica Municipal, elaboração de mapa cadastral urbano da sede municipal e pesquisa cadastral em uma região de expansão urbana do município, em 197 lotes, foram concluídas. Para possibilitar a elaboração da PVG, fez-se necessário o levantamento cadastral dos dois distritos com perímetro urbano definido, a saber, distrito de Picada Schneider e distrito de Linha Nova

Baixa e a complementação da pesquisa cadastral na sede municipal. A seguir, são descritas as atividades de levantamento realizadas em cada localidade.

6.2.1.1 Distrito de Picada Schneider

No levantamento realizado no distrito de Picada Schneider usou-se, primeiramente, o Irradiamento Simples desenvolvido a partir de poligonal enquadrada pelos marcos pertencentes à Rede Geodésica Municipal. A poligonal foi desenvolvida ao longo da via principal deste distrito, possibilitando a medição de várias edificações, cercas, postes, drenagem e vias. Foram levantados no total 455 pontos a partir da poligonal principal. A poligonal foi enquadrada pelos marcos M13, M14, P128, P129, com três vértices internos e cinco pontos auxiliares. As monografias dos marcos usados encontram-se na seção dos anexos deste trabalho.

Dada a existência de edificações mais afastadas da via principal, com impossibilidade de serem levantadas a partir da poligonal principal, fez-se necessária a materialização e o posicionamento GNSS de cinco pares de piquetes, que possibilitaram o levantamento por irradiamento direto das edificações e demais feições de interesse. O método de posicionamento GNSS usado para obter as coordenadas dos vértices que serviram para execução do irradiamento direto foi o posicionamento relativo estático, com duração de 30 minutos. Foram levantados um total de 418 pontos a partir dos pares de piquetes implementados.



Figura 17 – Atividades de posicionamento GNSS no distrito de Picada Schneider.

A pesquisa cadastral foi realizada em 25 residências, possibilitando a coleta de informações relacionadas às edificações, lotes e logradouros existentes neste distrito. Na seção dos anexos encontra-se o BIC usado para a pesquisa cadastral. As feições mapeadas foram as seguintes: drenagem, boca de lobo, postes, edificações, parada de ônibus, arruamentos, cercas e muros.

6.2.1.2 Distrito de Linha Nova Baixa

No levantamento realizado no distrito de Linha Nova Baixa foram usadas três poligonais enquadradas pelos marcos pertencentes à Rede Geodésica Municipal, a partir das quais desenvolveu-se o levantamento pelo método polar. Também executou-se o irradiação direto a partir de dois marcos da rede geodésica municipal. No total, foram levantados 618 pontos a partir das poligonais executadas.

Fez-se necessário o uso de receptores GNSS, para execução dos métodos de posicionamento relativo estático e relativo cinemático em tempo real. O posicionamento relativo estático foi usado para obter as coordenadas de dois dos vértices que enquadravam uma das poligonais. A primeira poligonal foi enquadrada pelos marcos da rede geodésica M11 e M12 e pelos marcos P125 e P126, com dois vértices internos e quatro vértices auxiliares. A segunda poligonal foi enquadrada pelo marco M11 e um vértice posicionado pelo método relativo estático e pelo marco P124 e outro vértice posicionado pelo mesmo método, com cinco vértices internos e quatro auxiliares. A terceira poligonal executada foi uma poligonal aberta, com início no P124 e um dos vértices posicionados anteriormente, contendo um vértice auxiliar. E, por fim, a partir dos marcos de apoio imediato P125 e P126 foram usados mais dois vértices auxiliares para obtenção das feições de interesse.

Devido ao fato de o distrito de Linha Nova Baixa possuir meio fio em sua avenida principal, a materialização da maioria dos vértices intermediários das poligonais se deu com o uso de pregos, sendo fixados no meio fio, conforme mostra a figura a seguir:



Figura 18 – Materialização de vértice de poligonal desenvolvida no distrito de Linha Nova Baixa.

Também foi usado o posicionamento relativo cinemático em tempo real para posicionamento das bocas de lobo e meio-fio. As feições mapeadas foram as seguintes: edificações, meio-fio, paradas de ônibus, bocas de lobo, postes, cercas, muros e grades.

Devido à escassez de tempo, não foi realizada a pesquisa cadastral no distrito de Linha Nova Baixa, e foi dada continuidade à pesquisa cadastral na sede do município.

6.2.1.3 Estimativa da precisão dos vértices e erro de fechamento

A estimativa da precisão dos vértices foi calculada levando-se em consideração três tipos de levantamentos realizados durante as atividades: poligonal fechada, poligonal aberta e irradiação direto. Considerando-se que os erros envolvidos em cada etapa de levantamento não possuem correlação, as estimativas podem ser determinadas através da propagação de erros por modelos independentes.

A estimativa para uma poligonal fechada pode ser calculada considerando no somatório as variâncias do marco geodésico, do vértice da poligonal, do irradiação e da medida efetuada com a trena, conforme mostra a figura a seguir:

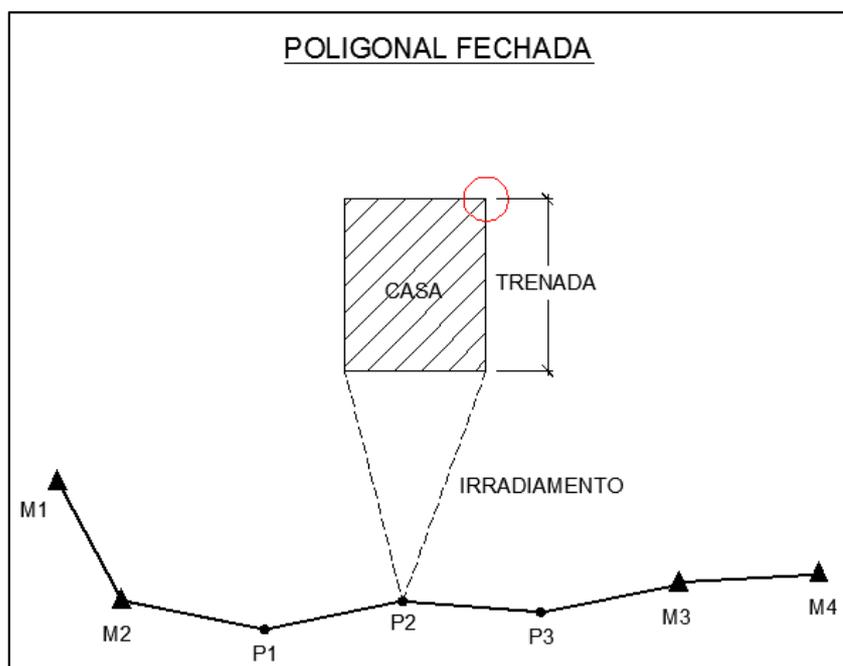


Figura 19 – Estimativa da precisão para uma poligonal fechada.

A fórmula para o cálculo da estimativa da precisão para uma poligonal fechada, obtida pela propagação dos erros por modelos independentes, é a seguinte:

$$(\sigma_{\text{estim.}})^2 = (\sigma_{\text{Marco RGM}})^2 + (\sigma_{\text{Vért. polig}})^2 + (\sigma_{\text{irrad.}})^2 + (\sigma_{\text{trenada}})^2 \quad (1)$$

O cálculo da estimativa da precisão para uma poligonal aberta leva em consideração as mesmas etapas que envolvem o cálculo para uma poligonal fechada, porém trata o vértice da poligonal como um irradiação, uma vez que a poligonal não é enquadrada.

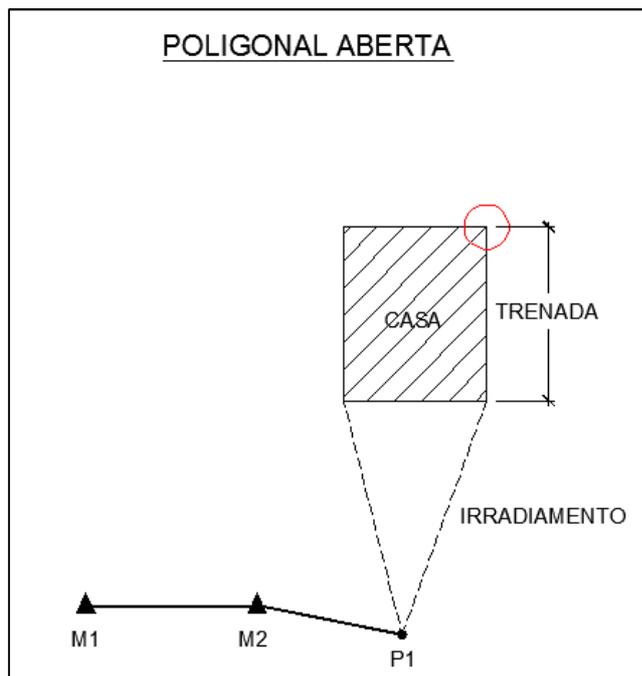


Figura 20 – Estimativa da precisão para uma poligonal aberta.

A seguir, apresenta-se a fórmula para o cálculo da estimativa da precisão para uma poligonal aberta, obtida através da propagação dos erros por modelos independentes:

$$(\sigma_{\text{Estim.}})^2 = (\sigma_{\text{Marco RGM}})^2 + (\sigma_{\text{Irrad}})^2 + (\sigma_{\text{Irrad}})^2 + (\sigma_{\text{Trenada}})^2 \quad (2)$$

Por fim, para o irradiação direto a partir de vértices materializados na forma de piquetes, o cálculo da estimativa da precisão pode ser efetuado considerando-se a variância do posicionamento dos vértices, variância do marco usado para efetuar o posicionamento relativo estático dos vértices do levantamento, a variância do irradiação simples e a variância da medida efetuada com a trena, conforme mostra a figura a seguir:

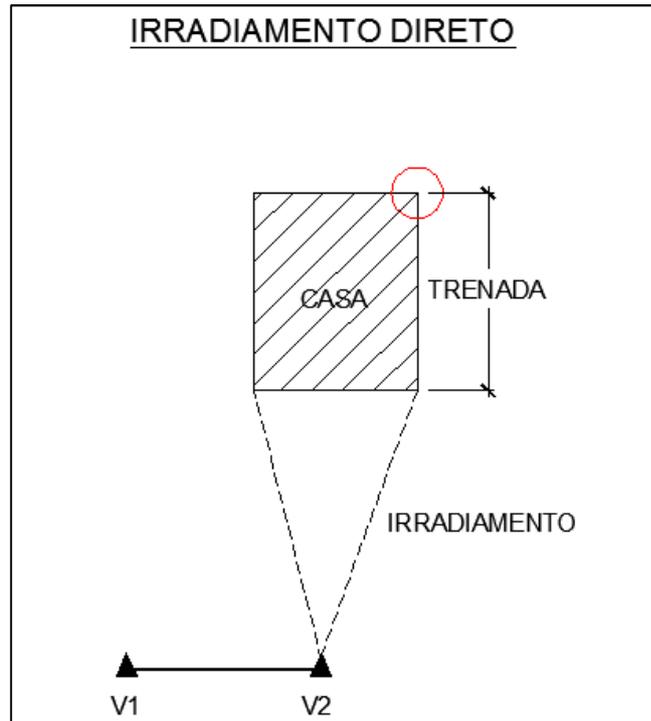


Figura 21 – Estimativa da precisão para um irradiação direto.

A fórmula para o cálculo da estimativa da precisão para um irradiação simples, obtida pela propagação dos erros por modelos independentes, está disposta na sequência:

$$(\sigma_{\text{Estim}})^2 = (\sigma_{\text{Posic}})^2 + (\sigma_{\text{Marco RGM}})^2 + (\sigma_{\text{Irrad}})^2 + (\sigma_{\text{Trenada}})^2 \quad (3)$$

Calculando-se os valores das variâncias encontradas para cada tipo de ponto analisado anteriormente, e aplicando os mesmos nas fórmulas (1), (2) e (3), os valores das estimativas das precisões dos vértices para cada tipo de levantamento efetuado se encontram na tabela 4 presente na sequência.

Os valores das variâncias dos marcos da Rede Geodésica Municipal, dos vértices da poligonal, assim como os dos piquetes, foram obtidos através dos ajustamentos realizados nos mesmos. Já os valores das variâncias dos irradiações e das trenadas, foram obtidos adotando o valor de referência de 2 cm para as suas precisões.

ESTIMATIVA DA PRECISÃO DOS VÉRTICES	
Levantamento	Precisão (cm)
Poligonal Fechada de Picada Schneider	4,84
Poligonal Aberta de Picada Schneider	5,71
Irradiamento Direto de Picada Schneider	5,35
1ª Poligonal Fechada de Linha Nova Baixa	5,24
2ª Poligonal Fechada de Linha Nova Baixa	4,31

Tabela 4 – Estimativa da precisão dos vértices.

Os cálculos dos erros de fechamento das poligonais foram efetuados com o objetivo de se obter o erro de fechamento horizontal, através da diferença de coordenadas e azimuth do último ponto de cada poligonal, bem como o erro de fechamento vertical, com a diferença de altitude geométrica e ângulo vertical do mesmo ponto. A diferença entre coordenadas determinou o erro de fechamento linear horizontal, sendo a diferença entre azimuths caracterizando o erro de fechamento angular horizontal. A diferença entre altitudes geométricas determinou o erro de fechamento linear vertical, e por fim, a diferença entre os ângulos verticais resultaram no erro de fechamento angular vertical. A tabela 5 apresenta os valores calculados.

Tipo de erro calculado	Poligonal 1 - L. Nova Baixa	Poligonal 2 - L. Nova Baixa	Poligonal Picada Schneider
H Linear a priori	1:48690	1:98922,2	1:58545
H Linear a posteriori	1:2667,9	1:17664,6	1:1059,6
H Angular a priori	0,003	0,004	0,001
H Angular a posteriori	-0,055	0,003	0,033
V Linear a priori	1:2884,3	1:4494,4	1:2344,5
V Linear a posteriori	1:176,6	1:936,3	1:360,7
V Angular a priori	0,003	0,004	0,001
V Angular a posteriori	-0,01	-0,195	-0,089

Tabela 5 – Erro de fechamento das poligonais enquadradas.

Analisando os valores de erros de fechamento obtidos acima, pode-se verificar que os mesmos foram satisfatórios, apesar das dificuldades encontradas referentes aos equipamentos utilizados. Na etapa de levantamento planialtimétrico do distrito de Picada Schneider foram

utilizadas três estações totais Ruide diferentes, devido aos defeitos encontrados nas mesmas. Dentre as dificuldades encontradas nas estações referidas anteriormente estão: travamento do movimento horizontal da luneta da estação defeituoso, ajuste fino horizontal e vertical inexistente, dificuldade na medição de pontos sem o auxílio de prisma. Verificados os problemas listados anteriormente, se tornou necessário realizar a troca do tipo de estação total, passando a utilizar uma estação da Topcon, que não apresentou problemas.

6.2.1.4 Classificação dos produtos gerados

A classificação dos produtos gerados deve ser realizada com base no Decreto nº 89.817 de 20 de Julho de 1984, que define o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC). Segundo o Decreto, deve ser escolhida uma amostra de pontos existentes na carta e os mesmos devem ser posicionados no terreno para verificar a discrepância entre as coordenadas da carta e as coordenadas do posicionamento. Neste trabalho a classificação dos produtos cartográficos gerados foi realizada através da propagação de erros por modelos independentes.

O levantamento planialtimétrico do distrito de Picada Schneider foi representado numa escala de 1:1500, o levantamento do distrito de Linha Nova Baixa numa escala de 1:2500 e, por fim, o levantamento planialtimétrico da Sede do município foi representado numa escala de 1:2000. Analisando os resultados obtidos pela propagação de erros por modelos independentes, assim como os valores obtidos através do Decreto nº 89.817, foi possível verificar que todos os levantamentos apresentaram valores de erros inferiores ao Padrão de Exatidão Cartográfica estabelecido, sendo os mesmos classificados como Classe A.

6.2.1.5 Pesquisa Cadastral na Sede municipal

Para a complementação da base cadastral da sede municipal, foram preenchidos 667 boletins de informação cadastral. Desse total, não foi possível efetuar a medição em 60 residências, por motivos variados, tais como a ausência do proprietário no momento da visita e a não autorização do proprietário para adentrar o imóvel. O método de medição usado foi o método do alinhamento.

Nesta etapa, um Boletim de Informações Cadastrais foi preenchido para cada residência, contendo dados referentes ao proprietário, propriedade, padrão construtivo da construção e informações do terreno, além do desenho do croqui da construção. As medidas das construções foram realizadas utilizando o método do alinhamento, com o auxílio de uma trena laser KOLIDA. As medições dos lados das construções foram efetuadas posicionando a trena laser em uma das extremidades, sendo necessário o auxílio de outra pessoa portando uma prancheta, ou algum material que possibilitasse a interceptação do sinal do laser da trena na outra extremidade do lado medido, conforme mostra a figura a seguir:



Figura 22 – Realização da atividade de pesquisa cadastral na sede municipal, com o auxílio de trena laser.

6.2.1.6 Geração do SIT

A graficação do mapeamento realizado nos distritos de Linha Nova Baixa e Picada Schneider e de todos os Boletins de Informações Cadastrais usados na sede foi feita usando o software AutoCAD. Após o término do processo de graficação e edição, o arquivo final foi exportado para o formato shapefile, formato de trabalho do software ArcGis, para fins de geração

do SIT. No SIT, cada lote teve sua inscrição cadastral informada para posterior vinculação com as bases de dados obtidas do levantamento cadastral. É importante notar que no sistema para cálculos de tributos municipais usado pela prefeitura somente lotes pertencentes à sede municipal estão lançados, mesmo com a existência de perímetro urbano definido por lei para os distritos de Picada Schneider e Linha Nova Baixa.

6.2.2 Bases de dados cadastrais

Duas bases de dados cadastrais foram usadas como insumo para geração da PVG: uma, contendo os dados obtidos pela pesquisa cadastral realizada, e, a outra, contendo os dados do cadastro municipal, usada pela prefeitura para efetuar o cálculo do IPTU.

6.2.2.1 Base de dados levantados pela UFRGS

Os dados obtidos com o preenchimento dos Boletins de Informações Cadastrais foram lançados em uma tabela do Excel. Para posterior vinculação da planilha com os dados levantados pela pesquisa cadastral com a planilha cedida pela prefeitura foi digitado o número da inscrição cadastral referente a cada lote no SIT, sendo o campo com o número cadastral usado como chave para vinculação das duas tabelas.

6.2.2.2 Base de dados cedida pela Prefeitura Municipal

A base de dados cedida pela Prefeitura Municipal consistiu numa planilha contendo todas as informações referentes aos lotes lançados no sistema usado para o cálculo dos tributos municipais. Este sistema de dados informatizados (SAM – Sistema de Administração de Tributos), foi adquirido pela prefeitura há aproximadamente 20 anos da empresa TecnoSistemas – Garibaldi/RS. A planilha contém várias colunas referentes aos campos do BIC usado pela prefeitura, e, também, o valor venal (do terreno e da edificação, no caso de não ser terreno baldio) calculado conforme o Código Tributário Municipal e a Planta de Valores vigente no município, associados a inscrição cadastral de cada lote. No total, são 807 lotes lançados no sistema de administração de tributos do município de Presidente Lucena.

6.2.2.3 Comparativo das bases de dados cadastrais

Após a digitação dos BICs e a vinculação de todas as inscrições cadastrais constantes no sistema da prefeitura aos respectivos polígonos correspondentes no SIT, foi possível vincular as duas planilhas para efetuar as análises.

Um dos problemas encontrados foi a não correspondência dos dados referentes a pavimentação para os lotes da rua Lobo da Costa, onde a maioria constava como não pavimentado apesar de toda a rua ser pavimentada.

No total, foram cadastrados 123 terrenos a mais dos constantes no cadastro da prefeitura, sendo que desse 123, 24 tinham construções. Na base de dados da prefeitura constavam, das 807 inscrições cadastrais existentes, 400 tinham construções vinculadas. Na base de dados levantada pela UFRGS, foram medidas e cadastradas um total de 536 construções.

6.2.3 Análise da Legislação Tributária Municipal

Nesta seção será analisada a legislação tributária municipal, sendo esta etapa essencial para compreensão de como funciona o cálculo do IPTU no município.

Após consulta as leis municipais no sítio eletrônico do município e contato com os servidores da Prefeitura Municipal, pode-se conhecer as duas leis vigentes referentes a tributação predial e territorial. São as seguintes:

- LEI MUNICIPAL Nº 169, DE 07 DE NOVEMBRO DE 1996.
- LEI MUNICIPAL Nº 174, DE 11 DE DEZEMBRO DE 1996.
- LEI MUNICIPAL Nº 434, DE 31 DE MARÇO DE 2004.
- LEI MUNICIPAL Nº 382, DE 30 DE JANEIRO DE 2003.

A primeira é o Código Tributário do Município, que se divide em sete títulos e um anexo. Destes, o que está diretamente relacionado ao escopo deste trabalho é o seguinte:

- Título II – Do Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, mais especificamente em seu capítulo I;

Também cabe citar que o CTM passou por alterações nos anos de 2003, 2006, 2010 e 2013.

A segunda lei citada é a que "estabelece o zoneamento da cidade de Presidente Lucena e fixa os valores venais dos imóveis situados na zona urbana do município para fins de pagamento do IPTU". Basicamente, esta lei define zonas fiscais em que o valor do imposto predial e territorial é fixo para cada zona estabelecida.

As leis número 434 e 382 são, respectivamente, as que fixam o perímetro urbano de Linha Nova Baixa e de Picada Schneider.

6.2.3.1 Análise da PVG vigente

No 1º artigo da lei nº 174 é estabelecido o zoneamento da cidade de Presidente Lucena para fins de lançamento do IPTU, da seguinte forma:

- 1ª Zona - Rua Presidente Lucena;
- 2ª Zona - Ruas pavimentadas;
- 3ª Zona - Todas as ruas abertas, não pavimentadas, com iluminação pública;
- 4ª Zona - Ruas abertas, não pavimentadas, sem iluminação pública;
- 5ª Zona - Ruas não abertas (projetadas).

No artigo seguinte são estabelecidos os valores dos impostos territoriais com base nas zonas definidas, da seguinte forma:

ZONA	Nº de URM
1ª	49
2ª	42
3ª	30
4ª	23
5ª	14

Tabela 6 – Valores de URM por zona.

URM é a Unidade de Referência Municipal, unidade esta que é atualizada anualmente conforme o IPCA/IBGE (Índice de Preço ao Consumidor Ampliado). Para o ano de 2013, o valor da URM equivale a R\$ 2,40.

Uma das inadequações da planta de valores genéricos de terrenos por zona fiscal é considerar um valor único por zona fiscal (que normalmente contém um grande número de quadras). Os valores de terrenos são altamente correlacionados com pólos de valorização e, frequentemente, numa mesma quadra tem-se que as quatro faces apresentam valores de mercado diferentes. Möller e Hochheim (2006), afirmam que, em geral, a avaliação de terrenos por zona fiscal provoca grandes iniquidades fiscais. Também é válido citar que esta lei que serve como base para o cálculo do IPTU é de 1996 e nunca foi alterada. Ou seja, a única atualização efetuada é na URM, e não na base de cálculo, o que acaba por subestimar o valor venal dos terrenos, conforme se pode analisar no seguinte extrato da base de dados cedida pela prefeitura:

valor_terreno	area_terreno (m ²)	Valor metro quadrado
R\$ 2.473,90	311,74	R\$ 7,94
R\$ 2.549,14	480	R\$ 5,31
R\$ 2.549,14	480	R\$ 5,31
R\$ 2.549,14	480	R\$ 5,31
R\$ 2.620,02	468	R\$ 5,60
R\$ 2.620,02	468	R\$ 5,60
R\$ 2.620,02	468	R\$ 5,60
R\$ 2.661,67	501,2	R\$ 5,31
R\$ 2.661,67	501,2	R\$ 5,31
R\$ 2.729,18	379,27	R\$ 7,20
R\$ 2.867,91	540	R\$ 5,31
R\$ 2.867,91	540	R\$ 5,31
R\$ 2.867,91	540	R\$ 5,31
R\$ 2.867,91	540	R\$ 5,31
R\$ 2.920,98	550	R\$ 5,31
R\$ 2.920,98	550	R\$ 5,31
R\$ 2.920,98	550	R\$ 5,31
R\$ 2.920,98	550	R\$ 5,31

Tabela 7 – Extrato de valores venais da base de dados cedida pela prefeitura.

Na etapa da pesquisa de valores realizada neste trabalho, em que se buscou valores de mercado para servir como insumo para geração da proposta da PVG e que será descrita

detalhadamente mais a frente, não se encontrou nenhum valor de venda de terreno inferior a R\$50.000,00, o que dá uma idéia da disparidade existente entre o valor venal e o valor de mercado.

No que se refere ao valor do metro quadrado das edificações, a lei dá o seguinte tratamento:

Art.3º - O valor do metro quadrado de construção dos prédios de alvenaria, de madeira e mistos, nas respectivas categorias, fica assim fixado:

ALVENARIA	Nº de URM's
Superior	157
1ª Categoria	114
2ª Categoria	98
3ª Categoria	75

Tabela 8 – Número de URM's para construções de alvenaria.

MADEIRA	Nº de URM's
Superior	87
1ª Categoria	70
2ª Categoria	57
3ª Categoria	49

Tabela 9 – Número de URM's para construções de madeira.

MISTA	Nº de URM's
Superior	111
1ª Categoria	82
2ª Categoria	75
3ª Categoria	50

Tabela 10 – Número de URM's para construções mistas.

Por exemplo, uma construção de alvenaria, padrão alto, área de 175,00 m² avaliada pelo sistema em R\$70.326,37 pode ser comparada com a categoria R1 – A (Residência Unifamiliar –

Alto Padrão Construtivo) do CUB. Enquanto o valor do CUB/m² para esta categoria para o mês de setembro de 2013 equivale a R\$1.625,82, o valor avaliado pelo sistema usado pela prefeitura foi de R\$401, 865 - o equivalente a aproximadamente um quarto do valor do CUB/m².

6.2.3.2 Análise do CTM

Nesta seção serão analisados os critérios para cálculo do IPTU descritos no CTM do município de Presidente Lucena.

6.2.3.2.1 Cálculo do Valor Venal do Imóvel

Nos artigos de número 6 a 15, o CTM de Presidente Lucena determina os procedimentos para cálculo do valor venal dos imóveis prediais e territoriais.

No artigo 7º são determinados os elementos em função dos quais o valor venal é determinado:

Art. 7º - O valor venal do imóvel será determinado em função dos seguintes elementos:

I - na avaliação do PRÉDIO: o preço do metro quadrado e cada tipo de construção, a área e o estado de conservação do imóvel ou outros elementos julgados úteis;

II - na avaliação do TERRENO: o preço do metro quadrado, a forma e a área real ou corrigida relativa a cada zona fiscal;

III - na avaliação da gleba: o valor do hectare e a área real.

No artigo 8º são definidos os parâmetros levados em consideração para fixar o valor venal da construção:

Art. 8º - O preço do metro quadrado de cada tipo de construção será fixado levando-se em consideração:

I - a estrutura da construção;

II - seu acabamento interno e externo;

III - os valores estabelecidos em contratos de construção;

IV - natureza, qualidade e estado de conservação dos materiais utilizados;

V - os preços relativos às últimas transações imobiliárias;

VI - quaisquer outros dados informativos.

E no artigo 9º são definidos os parâmetros para obtenção do valor venal do terreno:

Art. 9º - O preço do metro quadrado do terreno-padrão para cada zona fiscal e o do hectare para gleba serão fixados levando-se em consideração:

I - índice médio de valorização;

II - os preços relativos às últimas transações imobiliárias;

III - os acidentes rurais e outras características que possam influir em sua valorização ou preço;

IV - os melhoramentos existentes no logradouro.

§ 1º - Terreno-padrão é aquele que possui, no mínimo, 12 (doze) metros de testada, totalizando 360 m² (trezentos e sessenta metros quadrados) de área superficial.

§ 2º - Gleba é uma área de terras igual ou com mais de 2 hectares.

§ 3º - No caso de gleba, com loteamento aprovado e em processo de execução, considera-se terreno ou lote individualizado aquele situado em logradouro ou parte deste cujas obras estejam concluídas.

Aqui tem-se a primeira menção a base de cálculo usada, quando é usado o termo zona fiscal, no início do artigo.

Por fim, no artigo 14º encontra-se a segunda menção as zonas fiscais definidas e analisadas anteriormente:

Art. 14 - Para efeito de base de cálculo e de incidência do imposto serão criadas, pelo Executivo, ZONAS FISCAIS, considerando as melhorias existentes nos respectivos imóveis.

6.2.3.2.2 Alíquotas praticadas no município

Alíquota é o percentual a ser aplicado sobre o valor venal do imóvel a fim de se calcular o imposto devido. Normalmente a alíquota é diferenciada para cada situação existente, como condições de infraestrutura disponibilizada, o fato de o imóvel ser territorial (sem construção ou benfeitoria) ou predial, etc.

No município de Presidente Lucena são aplicadas dois tipos de alíquotas:

Art. 16 - O Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana será cobrado anualmente e calculado sobre o valor venal do imóvel.

§ 1º - Quando se tratar de prédio, a alíquota para o cálculo do Imposto será de 0,15% (zero vírgula quinze por cento) sobre o valor venal.

§ 2º - Quando se tratar de terreno, a alíquota para o cálculo do Imposto será de 1% (um por cento) sobre o valor venal.

O CTM também prevê uma alíquota progressiva para os seguintes casos:

Art.17 - O tributo a ser cobrado sobre os terrenos sofrerá um acréscimo progressivo, estabelecido por Lei, sempre que estes forem baldios ou não possuírem muros construídos dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, passeios ou estes forem mal conservados ou, ainda, não existirem, até um máximo de 2,5% (dois e meio por cento) de incidência sobre o valor venal.

O que se pode notar é que o município penaliza os lotes que não tem nenhum uso (terrenos baldios) ou não são devidamente cuidados (sem muro, passeio).

6.2.4 Setorização do município

Após a análise da documentação existente, procedeu-se a fase de identificação de zonas homogêneas e zonas de avaliação.

6.2.4.1 Zonas Homogêneas

Confome Hochhein apud Matiuzzi (2002, p.42) Zonas homogêneas são áreas que “apresentam a mesma evolução no decorrer do tempo, podendo ser caracterizada pelo padrão e porte das edificações construídas, bem como pelo poder aquisitivo de seus habitantes”.

A seguir são apresentadas as zonas homogêneas definidas:

- **Zona homogênea 1:** Área de vocação comercial, industrial e serviços, onde se encontram duas agências bancárias, uma farmácia, restaurantes, supermercados, posto de gasolina e uma empresa de calçados e bolsas.

- **Zona homogênea 2:** Duas áreas de expansão urbana, para onde aponta o vetor de crescimento urbano, uma, ao longo da rua Ipiranga, onde existem poucos lotes demarcados e ocupados e alguns lotes a venda; a outra área de expansão urbana fica ao longo da rua Lobo da Costa, onde, apesar de a maioria dos lotes estarem já ocupados, pode-se notar um grande espaço existente para posterior realização de novos loteamentos.
- **Zona homogênea 3:** Formada pelas demais áreas da cidade, onde o uso do solo é principalmente residencial.

A representação da divisão da área urbana em zonas homogêneas encontra-se apresentada nos anexos.

6.3 Pesquisa de valores

A pesquisa de valores é uma das etapas mais importantes em trabalhos de geração de PVG, sendo as principais fontes de informações os anúncios de ofertas encontradas no mercado imobiliário local, através de placas colocadas em frente dos imóveis, jornais e classificados, sítios de internet e agências imobiliárias da região.

O método comparativo de dados de mercado é o mais indicado para avaliação de valores de terrenos conforme a norma número 14653-2 da ABNT, mas, muitas vezes, como no caso deste trabalho, o uso deste procedimento é quase impossibilitado devido a pouca movimentação do mercado imobiliário local e, conseqüentemente, escassez de amostragem significativa. Outros requisitos para o sucesso da aplicação do método comparativo de dados de mercado são enumerados por DALAQUA (2010): existência de transações de imóveis que representem toda a variabilidade de valores da região a se gerar uma planta; dados referenciados à mesma época; e que sejam bem distribuídos espacialmente sobre a área de trabalho e em quantidade suficiente para possibilitar a análise dos valores.

Para poder contornar o fato da escassez de amostragem significativa, é possível recorrer a uma outra fonte de informação, a saber, as guias de recolhimento de ITBI. Porém, estas devem ser avaliadas com cautela, dado que a base de cálculo deste imposto é o valor da transação

declarado pelo contribuinte, que tem o intuito de pagar um valor de imposto menor, e, por isso, costuma declarar um valor bastante abaixo do real.

Nas subseções a seguir, serão apresentadas em tabelas os dados referentes as amostras encontradas no desenvolvimento desta atividade.

6.3.1 Guias de arrecadação de ITBI

Inicialmente, foi efetuada uma visita a Prefeitura Municipal, especificamente ao setor responsável pelo armazenamento das guias de ITBI, na Secretaria Municipal da Fazenda. Foi possível obter um considerável número de guias de ITBI referentes ao ano de 2013, compondo um total de doze amostras de imóveis na sede municipal. Também foram obtidas guias referentes a imóveis transacionados nos distritos municipais levantados, sendo quatro guias referentes ao distrito de Picada Schneider, e uma guia referente ao distrito de Linha Nova Baixa. Das quatro guias referentes ao distrito de Picada Schneider, a pesquisa cadastral havia sido realizada em apenas um dos imóveis, o que significa que apenas este se localiza dentro do perímetro urbano definido por lei para este distrito. Quanto ao distrito de Linha Nova Baixa, a guia de ITBI coletada não se refere a nenhum imóvel localizado no perímetro urbano deste distrito.

Origem	Zona de avaliação	Endereço	Nº	Área do lote (m ²)	Valor
ITBI	2	Rua Y	S/N	480	R\$ 50.000,00
ITBI		Rua Machado de Assis	S/N	560	R\$ 34.000,00
ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	415,6	R\$ 35.000,00
ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	438,6	R\$ 40.000,00
ITBI	3	Rua Érico Veríssimo	S/N	560	R\$ 49.000,00
ITBI	3	Rua Machado de Assis	S/N	575,1	R\$ 45.000,00
ITBI	2	Rua B	S/N	468	R\$ 45.000,00
ITBI	2	Rua Borges de Medeiros	S/N	576,8	R\$ 45.000,00
ITBI	2	Rua X	S/N	487,5	R\$ 45.000,00
ITBI	2	Rua Ipiranga	S/N	480	R\$ 50.000,00
ITBI	2	Rua X	S/N	480	R\$ 45.000,00
ITBI	2	Rua X	S/N	487,5	R\$ 45.000,00

Tabela 11 – Guias de ITBI coletadas referentes à sede municipal.

Rua	Número	Valor do imóvel	Área (m ²)	Pesquisa cadastral	Fonte
Rua Erny Oswino Prass	2010	50.000,00	5.042,20	Sim	ITBI
Rua Erny Oswino Prass	S/N	75.000,00	37.769,70	Não	ITBI
Não informado	S/N	80.000,00	87.120,00	Não	ITBI
Não informado	S/N	80.000,00	40.000,00	Não	ITBI

Tabela 12 – Guias de ITBI coletadas referentes ao distrito de Picada Schneider.

Fonte	Rua	Nº	Área (m ²)	Perímetro urbano	Valor do metro quadrado
ITB	Estrada geral L Nova Baixa	S/N	49.082,15	Não	R\$ 98.000,00

Tabela 13 – Guia de ITBI coletada referente ao distrito de Linha Nova Baixa.

6.3.2 Oferta de imóveis a venda e transações efetuadas

Para esta etapa, realizou-se a pesquisa de mercado em sítios de internet e através de placas de vende-se existentes nos imóveis da cidade. Inicialmente, não foram encontradas muitas ofertas de imóveis a venda no município. Fez-se necessária, então, uma segunda visita a Prefeitura Municipal, para fazer uma reunião com um funcionário da prefeitura que conhecesse bem a realidade do mercado imobiliário local, valores de transações efetuadas e localização dos imóveis vendidos. O Sr. Roque Adelmo Rambo, Secretário de Agricultura do município, acompanhou a equipe da UFRGS nesta visita, que deu resultados bastante proveitosos. Inicialmente, a amostra com valores de mercado continha apenas quatro valores obtidos das fontes tradicionais usadas para a pesquisa de valores, mas, após a visita, foi possível obter o valor de mais dezesseis imóveis vendidos.

A amostragem obtida da pesquisa de mercado superou as expectativas iniciais. Foram obtidas 20 amostras de valores, sendo que, desse total, 18 amostras eram de terrenos baldios, e duas, de terrenos com área já edificada. Para obtenção do valor de terreno destas duas amostras foi necessário subtrair o valor da construção, através do uso do CUB e do método de depreciação de Ross.

Origem	Zona de avaliação	Endereço	Nº	Área do lote (m²)	Valor Terreno	Observação
Oferta	3	Rua José do Patrocínio	S/N	471	R\$ 45.000,00	
Venda	1	Rua Avelino Seewald	323	372	R\$ 195.000,00	Construção de padrão médio, alvenaria, com dois banheiros, dois quartos, área coberta nos fundos.
Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	686	R\$ 130.000,00	
Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	750	R\$ 130.000,00	
Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	630	R\$ 130.000,00	Terrenos em declive, com propensão a inundação, pela existência de um córrego nas proximidades.
Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	630	R\$ 130.000,00	Terrenos em declive, com propensão a inundação, pela existência de um córrego nas proximidades.
Venda	2	Rua Lobo da Costa	S/N	406	R\$ 250.000,00	Terreno em aclive com duas residências, uma com dois pavimentos, e outra residência nos fundos, com um pavimento. Área total construída: 166,5 m²
Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	420	R\$ 70.000,00	Terrenos na zona de expansão urbana, próximos a prefeitura
Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	525	R\$ 70.000,00	Terrenos na zona de expansão urbana, próximos a prefeitura
Oferta	2	Rua Armando Seewald	S/N	394,05	R\$ 70.000,00	
Oferta	3	Rua Euclides da Cunha	S/N	440	R\$ 55.000,00	
Venda	3	Rua Euclides da Cunha	S/N	480	R\$ 60.000,00	
Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	570	R\$ 70.000,00	
Venda	2	Avenida Emancipação	S/N	480	R\$ 60.000,00	
Venda	2	Avenida Emancipação	S/N	480	R\$ 60.000,00	
Venda	1	Rua Avelino Seewald	345	867,1	R\$ 120.006,64	
Venda	1	Rua Avelino Seewald	S/N	378,12	R\$ 60.000,08	
Venda	3	Rua Euclides da Cunha	596	480	R\$ 60.000,00	
Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	570	R\$ 70.000,00	
Oferta	2	Rua Ipiranga	S/N	360	R\$ 65.000,00	

Tabela 14 – Oferta de imóveis e imóveis vendidos durante o ano.

7 APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA INFERENCIAL

Nesta seção serão descritos os procedimentos efetuados e as variáveis usadas para obtenção do modelo escolhido. As variáveis foram obtidas de duas fontes de dados, a saber:

- A base de dados cadastrais levantada;
- A base cartográfica, em formato shapefile, para possibilitar o uso de ferramentas de análise espacial;
- Variáveis derivadas do uso destas duas fontes de dados.

7.1 Escolha das variáveis

A seguir, são apresentadas as variáveis escolhidas para formação do modelo.

7.1.1 Variáveis referentes aos logradouros

Estas variáveis referem-se às características existentes no logradouro, tais como pavimentação, rede elétrica, rede telefônica, rede de água, coleta de lixo. Grande parte destas variáveis possuía o mesmo valor registrado para todos os lotes da base de dados, a saber:

- Iluminação Pública, Rede Telefônica, Coleta de Lixo, Rede de Energia Elétrica, Rede de Esgoto Pluvial;

As seguintes variáveis referentes ao logradouro foram usadas:

- Pavimentação e existência de meio-fio.

7.1.2 Variáveis referentes aos lotes

Foram incluídas as variáveis constantes no BIC usado: situação do terreno, pedologia, topografia, existência de delimitação, área e testada do lote.

7.1.3 Variáveis referentes a zonas de valorização

Estas variáveis foram identificadas na etapa de pesquisa de valores e durante as várias visitas feitas ao município, as quais serviram para familiarização com a realidade do local e identificação das possíveis zonas de valorização. Foram definidas três zonas de valorização:

- Zona de valorização 1: Foi delimitado o centro comercial da cidade, caracterizado por conter a farmácia, restaurantes e lancherias, posto de gasolina, escola, banco e mercado. Após a delimitação, usou-se a ferramenta buffer do software Arcgis, que, basicamente, cria polígonos a partir de uma distância definida em relação a um elemento espacial de interesse. A distância usada para o buffer foi de 500 m. A variável incluída então no software infer 32 foi uma variável dicotômica, do tipo sim ou não, indicando se o lote está ou não contido pela zona de influência do centro comercial;
- Zona de valorização 2: Os procedimentos usados foram semelhantes aos descritos no parágrafo anterior. A área delimitada contém toda a quadra da prefeitura, onde também está a Unidade Básica de Saúde do município e uma praça contendo diversos serviços e equipamentos urbanos, com refinado tratamento paisagístico e incluindo ainda um chafariz. O buffer usado foi de 200 m. Esta quadra é formada pelas ruas Ipiranga, Euclides da Cunha, Borges de Medeiros e Avenida Emancipação.
- Zona de valorização 3: Durante a realização da visita para reconhecimento do mercado imobiliário, foi possível identificar que os lotes com frente para a Avenida Presidente Lucena eram os mais caros, apesar de alguns não serem planos e estarem sujeitos a inundação. Com base nisso, foi criada uma variável dicotômica para representar se o lote tem ou não frente para a Avenida Presidente Lucena.

No total, foram inseridas inicialmente 11 variáveis independentes no modelo. Considerando a fórmula para cálculo do tamanho da amostra para atingir os graus I, II e III, seriam necessárias, respectivamente, 36, 48 e 72 amostras. Como o total de amostras obtidas foi de 31, a possibilidade de usar tamanho número de variáveis independentes foi descartada.

7.2 Uso do software Infer 32

Para que se possam gerar os modelos, as amostras e suas respectivas variáveis devem ser tabuladas na planilha do software.

	Origem	Zona de avaliação	Endereço	N°	Pedologia	Polo_valoriz_2	Área do lote	Dist centro comercial 300 m	pavimentação	Valor m quadrado	Topografia	situação terreno
1	ITBI	2	Rua Y	S/N	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> sim	480,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	104,167	plano	uma frente
2	ITBI	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> sim	570,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	122,807	plano	esquina/c mais de uma frente
3	ITBI	2	Rua Machado de Assis	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	560,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	71,428	plano	uma frente
4	ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	415,60	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	96,246	plano	uma frente
5	ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	438,60	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	91,200	plano	esquina/c mais de uma frente
21	Oferta	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	471,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	95,541	aclive	uma frente
6	ITBI	3	Rua Érico Veríssimo	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	560,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	87,500	plano	uma frente
7	ITBI	2	Avenida Emancipação	S/N	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> sim	480,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	125,000	plano	uma frente
8	ITBI	2	Avenida Emancipação	S/N	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> sim	480,00	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> não	125,000	plano	uma frente
9	<input checked="" type="checkbox"/> ITBI	1	Rua Avelino Seewald	345	Normal	<input type="checkbox"/> não	867,10	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	138,400	plano	esquina/c mais de uma frente
26	ITBI	1	Rua Avelino Seewald	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	378,12	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	158,680	plano	esquina/c mais de uma frente
17	Venda	1	Rua Avelino Seewald	322	Normal	<input type="checkbox"/> não	372,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	177,000	plano	uma frente
10	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	686,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	189,500	plano	uma frente
16	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Normal	<input type="checkbox"/> não	750,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	173,333	plano	uma frente
13	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Inundável	<input type="checkbox"/> não	630,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	206,349	declive	uma frente
14	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Inundável	<input type="checkbox"/> não	630,00	<input checked="" type="checkbox"/> sim	<input checked="" type="checkbox"/> sim	206,349	declive	uma frente

Figura 23 – Interface do software.

Após a inserção de todos os dados no software, deve-se proceder as seguintes configurações:

Configuração das variáveis: é necessário informar ao software quais variáveis serão usadas na obtenção dos modelos e qual será a variável dependente do modelo, no caso deste trabalho, o valor do m² dos terrenos.

Configuração dos critérios para escolha do modelo: nesta aba é necessário selecionar qual norma será tomada como critério de avaliação dos parâmetros estatísticos e qual o grau de fundamentação do trabalho. Devido ao baixo número de amostras obtidas, optou-se por escolher o grau de fundamentação II.

7.3 Modelo selecionado

Para efetuar a escolha do modelo, foi realizada uma análise da representação dos fenômenos estudados, avaliando também os testes estatísticos apresentados pelo software na geração do mesmo. Todas as variáveis independentes foram testadas, realizando diversos tipos de combinações entre as mesmas com o objetivo de analisar a presença de correlação, que não é desejável.

De acordo com os resultados encontrados na etapa de análise dos modelos foi possível realizar a eliminação de variáveis e observações, melhorando assim o valor de R^2 . Dentre os fatores que podem determinar a eliminação de uma variável, um dos mais importantes é o desempenho desta nos testes estatísticos de Fischer-Snedecor (F) e de Student (T).

Nos casos onde existe forte correlação entre variáveis independentes a solução pode ser: eliminar ou substituir as variáveis problemáticas, aumentar o número de observações presentes na amostra, ou por fim, alterar os níveis de tolerância para os testes estatísticos.

Outra importante análise a ser efetuada é a verificação da presença ou não de *outliers*, que se caracterizam como os valores de observações fora de um intervalo pré-definido, sendo este valor para o Infer 32 compreendido entre +/- 2 desvios padrões da média. A eliminação de um *outlier* pode significar a melhoria do modelo, aumentando assim o valor de R^2 do mesmo.

Após a realização da etapa de análises, foram escolhidas as seguintes variáveis para incorporar o modelo:

Pavimentação: Variável dicotômica que indica a existência ou não de pavimentação no logradouro.

Localizado na Avenida Presidente Lucena: Variável dicotômica que indica se o lote está localizado ou não na Avenida Presidente Lucena.

Localizado no polo de valorização 2: Variável dicotômica que indica se o lote está localizado ou não na área definida como polo de valorização 2, próxima à quadra da Prefeitura Municipal de Presidente Lucena.

Área do lote: Variável numérica caracterizada pela área do terreno, sendo modelada por uma função inversa.

O modelo de regressão escolhido, representado a seguir, possui Coeficiente de Determinação Ajustado (R^2) de 91,07%, que se encontra dentro da faixa de valores prevista por

González (2003). A correlação do modelo (R) foi classificada como fortíssima, com um valor equivalente a 96,18%. Nenhuma observação foi classificada como *outlier*.

$$[m^2] = 43,177 + 25,931 * [Polo2] + \frac{21924}{[Área]} + 66,829 * [Pav] + 51,179 * [AVN Preluc]$$

Em que:

- $[m^2]$ = Valor do metro quadrado
- $[Polo2]$ = Localizado no polo de valorização 2
- $[Área]$ = Área do lote
- $[Pav]$ = Pavimentação
- $[AVN Preluc]$ = Localizado na Avenida Presidente Lucena

Na análise da variância do modelo, o Grau de Fundamentação para a regressão enquadrou o resultado na NBR 14653-2 como Grau II, podendo ressaltar os seguintes itens:

- A hipótese da existência da regressão foi aceita com nível de significância do modelo igual a $1,7 \times 10^{-9}\%$;
- No teste do coeficiente t-Student, foi aceita a hipótese de que todos os coeficientes são diferentes de zero e, portanto importantes para a formação do modelo;
- Segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, aceita-se a hipótese alternativa de que há normalidade no modelo;
- Após a eliminação das observações a não serem utilizadas no modelo, a relação estabelecida na Tabela 2 foi atendida.

Um relatório completo da geração do modelo de regressão produzido pelo software é apresentado no capítulo anexos.

7.4 Refinamento dos resultados obtidos

Dada a impossibilidade de incluir mais variáveis explicativas no modelo, devido a restrição imposta pelo tamanho da amostra obtida, foram efetuados alguns procedimentos com o

intuito de refinar os resultados obtidos, com base no conhecimento apriorístico da realidade local, descritos na sequência.

7.4.1 Depreciação dos valores de m² dos terrenos com frente para a Rua Lobo da Costa

Os valores obtidos pelo modelo gerado foram uniformes ao longo de toda a Rua Lobo da Costa. Conforme Richardson apud MOLLER (1995), um dos princípios de economia urbana é o de que o valor de um terreno é uma função exponencial inversa da distância até um polo valorizador.

GONZALEZ (2003) apresenta o seguinte fator de ponderação em função da distância:

$$P = 1/((1+D)^n)$$

Considerando a Avenida Presidente Lucena como este polo, foi aplicado um fator de ponderação ao valor dos lotes em relação, sendo o lote mais distante da avenida depreciado por um fator de 25% (Valor final igual a 75% do valor obtido pelo modelo).

7.4.2 Depreciação dos valores de m² dos terrenos mais afastados do centro comercial

Neste caso, os terrenos localizados na região norte da zona urbana, após a ponte sobre o arroio Veado, foram depreciados conforme a distância em relação ao centro comercial definido, sendo que, sobre o terreno mais distante, foi aplicado um fator de depreciação de 20% (80% do valor obtido pelo modelo).

7.5 Classificação dos dados e representação da Planta de Valores Genéricos

A partir da equação obtida, foi possível aplicar a mesma aos lotes presentes na base de dados cadastrais e calcular o valor do m² de cada terreno lotado no cadastro municipal.

O Software usado para elaboração da PVG foi o Arcgis, mais especificamente suas ferramentas de classificação de dados. Vale lembrar que uma tabela contendo os valores unitários dos terrenos da cidade já se configura em uma PVG, sendo que seu uso é potencializado com a aplicação de ferramentas de representação cartográfica.

As técnicas de classificação usadas neste trabalho foram as seguintes:

- Quantis;
- Quebras Naturais;
- Intervalos Constantes;
- Desvio Padrão da Média.

Na representação cartográfica da PVG foi utilizada a técnica coroplética, que pode ser aplicada a áreas estatísticas ou administrativas, em que a dimensão do fenômeno é dada pela área, o nível de medida é numérico e as variáveis de visuais são luminosidade, saturação e textura ordinal ou espaçamento. As Etapas do Mapeamento Coroplético são listadas a seguir:

- Coleta de dados por áreas administrativas;
- Classificação dos dados;
- Criação da simbologia;
- Aplicação dos símbolos às áreas.

No caso deste trabalho, o fenômeno a ser representado é o valor do metro quadrado de cada lote, e a divisão em áreas administrativas é dada pelos lotes, apresentados como unidades da área de interesse.

A decisão da escolha do método de classificação baseou-se na tabela apresentada a seguir, em que podem ser vistos os métodos de classificação e a porcentagem de dados contidos por cada classe. Optou-se por usar cinco classes, já que o objetivo é usar as variações do valor de cor e, também, para que o produto se torne facilmente interpretável pelo usuário.

Classes	Quebras naturais	Intervalos Constantes	Quantis	Desvio padrão
1	93	262	241	18
2	339	373	240	465
3	225	111	241	233
4	346	389	238	419
5	195	63	238	63

Tabela 15 – Quantidade de dados por classe.

Dado que a classificação pelo método quantis resultou em agrupamentos com valores praticamente iguais de parcelas da população (polígonos referentes aos lotes) este foi o método escolhido para a classificação dos dados.

8 CRONOGRAMAS FÍSICO E FINANCEIRO

Neste capítulo serão apresentadas as etapas de trabalho realizadas na execução deste projeto, assim como os cronogramas financeiros.

8.1 Cronograma Físico

O cronograma físico executado encontra-se nos anexos, sendo listadas as etapas de trabalho realizadas pelos discentes e divididas por um período de tempo quinzenal.

Foram realizadas no total 31 jornadas de campo distribuídas em um período de 5 meses, iniciando pelas atividades de reconhecimento da região, em 17 de abril, até a última atividade de pesquisa cadastral, realizada em 20 de setembro.

8.2 Cronograma Financeiro

Para a realização deste projeto a equipe de discentes investiu um total de R\$4.183,25, conforme mostra o Quadro 1. Os itens incluídos neste cálculo são as despesas com alimentação, deslocamentos entre Porto Alegre e Presidente Lucena, impressões e encadernações, além da aquisição do programa Infer 32 que serviu como ferramenta geradora da Planta de Valores Genéricos.

ITEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
Alimentação (almoço)	102	15	R\$ 1.530,00
Transporte (km)	2895	0,35	R\$ 1.013,25
Software Infer 32	1	840	R\$ 840,00
Material de Escritório	-	-	R\$ 800,00
Total			R\$ 4.183,25
Valor total por discente			R\$ 1.394,42

Quadro 1: Cronograma financeiro do investimento dos discentes.

Além dos investimentos realizados pelos discentes, os recursos disponibilizados pela UFRGS foram de grande importância para a conclusão do projeto, tanto pelos recursos humanos, como professores e motoristas, quanto pelos equipamentos disponíveis para o uso nas atividades de campo.

O Quadro 2 ilustra os investimentos realizados pela universidade, mostrando os custos por equipamento utilizado, bem como valores de diárias.

ITENS	Nº DE ITENS	VALOR UNITÁRIO	DEPRECIÇÃO MENSAL	Nº DE MESES	VALOR TOTAL
Computadores	3	R\$ 3.000,00	R\$ 125,00	7	R\$ 2.625,00
Softwares	#	R\$ 30.360,00	R\$ 506,00	7	R\$ 3.542,00
GNSS (Par)	1	R\$ 102.000,00	R\$ 1.700,00	1	R\$ 1.700,00
Estação total	1	R\$ 25.000,00	R\$ 416,67	3,5	R\$ 1.458,33
Prismas	1	R\$ 300,00	#	#	R\$ 300,00
Tripé	2	R\$ 200,00	#	#	R\$ 400,00
Bipé	1	R\$ 200,00	#	#	R\$ 200,00
Trena a Laser	1	R\$ 600,00	#	#	R\$ 600,00
Rádio Comunicador	3	R\$ 226,00	#	#	R\$ 678,00
Diária Professores	2	R\$ 175,00	#	#	R\$ 350,00
Diária Mororista	2	R\$ 120,00	#	#	R\$ 240,00
Auxílio Discentes	3	R\$ 500,00	#	#	R\$ 1.500,00
Total					R\$ 11.853,33

Quadro 2: Cronograma financeiro do investimento da UFRGS.

9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após o término do trabalho, foi possível concluir que projetos cadastrais englobam importantes áreas de atuação no campo da Engenharia Cartográfica, se caracterizando como uma atividade integradora, uma vez que necessita do conhecimento acerca de vários conteúdos, tais como Topografia, Cartografia, Cadastro, SIG, entre outros. Aliado a este aspecto está a importância de se realizar um projeto que beneficie a sociedade, proporcionando a sua evolução e deixando para a mesma produtos a serem herdados. Nestes quesitos os resultados atingidos foram satisfatórios, uma vez que o município de Presidente Lucena irá usufruir dos produtos cartográficos gerados a partir deste trabalho, que auxiliarão as atividades de planejamento urbano e justiça fiscal.

Outro aspecto a ser analisado é a experiência adquirida na execução de um projeto de tal grandeza, possibilitando a tomada de decisões frente à evolução das etapas e às dificuldades encontradas no percorrer do caminho. A disponibilidade dos recursos humanos e materiais requer que os discentes realizem adequações de acordo com a demanda de trabalho, o que faz parte da vida profissional de um engenheiro.

A boa relação com a comunidade também é outro aspecto positivo, sendo indispensável que a universidade, representada pelos professores orientadores e pelos discentes, e as lideranças do município mantenham um bom relacionamento, possuindo os mesmos objetivos. Neste aspecto não foram encontradas dificuldades, sendo realizadas reuniões e uma divulgação das atividades nos meios de comunicação locais.

Sobre os produtos cartográficos gerados para o município, é possível afirmar que Presidente Lucena contará com uma base de dados cadastrais da zona urbana atualizada e vinculada a um Sistema de Informações Territoriais, que auxiliará no planejamento urbano e na tributação de impostos.

No que se refere aos distritos, cabe a municipalidade a decisão de efetuar a cobrança do IPTU, sendo que a existência de perímetro urbano definido para os dois distritos levantados possibilita tal opção. Entretanto, é necessário estar atento ao fato de que o número de amostras coletadas ainda não possibilita o enquadramento da estatística inferencial conforme os graus de fundamentação da NBR 14653-2 – Avaliação de Imóveis Urbanos – Procedimento.

Quanto às informações obtidas na pesquisa de valores, considera-se que a amostragem usada possibilitou a correta aplicação da estatística inferencial e obteve resultados matematicamente aceitos pela norma em vigor.

Algo que deve ser avaliado pela administração municipal é a possibilidade de atualização dos valores de m² das construções constantes no Cadastro Municipal. Os valores praticados pela administração municipal estão muito abaixo dos indicados pelo SINDUSCON RS na tabela do CUB/m². Um dos grandes temores da maioria das municipalidades é o de sobretaxar os contribuintes com altos valores de tributos. Com base nisso, uma atualização do CTM é um dos caminhos possíveis, visando a diminuição das alíquotas praticadas, uma medida politicamente popular e perfeitamente possível devido a base de cálculo estar atualizada e mais condizente com a realidade. Outras medidas que devem ser avaliadas pela municipalidade são a aplicação de descontos no imposto dos contribuintes que mantêm o seu passeio pavimentado e o terreno murado. Assim, em vez de penalizar os contribuintes que não tomam conta de suas propriedades, conforme visto na análise do CTM, beneficia-se os que cuidam das mesmas.

Para a efetiva aplicabilidade dos produtos gerados com este trabalho, pessoas do quadro de funcionários da prefeitura devem absorver certos conhecimentos e procurar implementar os produtos gerados às atividades do setor de Cadastro Imobiliário. Para que isso aconteça, estão previstas a realização de treinamento e oficinas sobre as ferramentas geradas e sua aplicabilidade nas diversas atividades relacionadas ao dia a dia dos funcionários.

A UFRGS deve continuar como parceira neste processo, por meio de outros trabalhos de conclusão ou até mesmo através de algum projeto de extensão universitária, mas cabe principalmente a municipalidade a absorção e implementação dos conhecimentos lá gerados.

Por fim, para que a PVG aqui apresentada seja efetivamente adotada pelo município, devem ser realizadas audiências públicas junto à comunidade para que a mesma possa avaliar os resultados encontrados e sugerir possíveis correções. Após a ampla divulgação dos resultados obtidos para a comunidade, a PVG deverá ser aprovada como lei, com seu devido texto, pela Câmara de Vereadores Municipal.

10 REFERÊNCIAS

ARCGIS. **ArcGIS for desktop.** Disponível em: <<http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/arcgis-desktop.pdf>>. Acessado em: 13 set. 2013.

ARCGIS. **Mapping and Spatial Analysis for Understanding Our World.** Disponível em: <<http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/arcgis.pdf>>. Acessado em: 13 set. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2001). **NBR 14653-1 Avaliação de Bens - parte 1 – Procedimentos gerais.** Rio de Janeiro: ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004). **NBR 14653-2 Avaliação de Bens parte 2 – Imóveis urbanos.** Rio de Janeiro: ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico.** Rio de Janeiro: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14166 - Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento.** Rio de Janeiro: 1998.

BLACHUT, Teodor J. **Urban surveying and mapping.** New York: Springer-Verlag, 1979.

BORGES, Alberto de Campos. **Topografia à Engenharia Civil.** São Paulo: Edgard Blücher, 1992.

CAMARGO, Paulo de Oliveira. **Ajustamento de observações.** Apostila. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2000.

CARNEIRO, Andrea Flavia Tenório. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis.** Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2003.

CASTRO JR, Rodolfo Moreira. **Topografia**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo: Centro Tecnológico – Laboratório de Topografia e Cartografia, 1998.

DALAQUA, Roberto Ruano. **Aplicação de métodos combinados de avaliação imobiliária na elaboração da planta de valores genéricos**. Presidente Prudente: UNESP, 2007. Dissertação de mestrado – Versão eletrônica. Disponível em: <www4.fct.unesp.br/pos/cartografia/docs/teses/d_dalaqua_rr.pdf> .

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: Pini, 1998.

DANTAS, Rubens Alves. **Modelos espaciais aplicados ao mercado habitacional: um estudo de caso aplicado para a cidade de Recife**. O autor, 2003. Tese de doutorado – Versão eletrônica. Disponível em: <www.leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/projetos:gempi:artigos:dantas.pdf>.

DECRETO Nº89.817. **Normas Técnicas da Cartografia Nacional**. Brasília: 163º da Independência e 96º da República, 1984.

DENT, B. D.. *Principles of Thematic Map Design*. Editora: McGraw-Hill, 1999.

ERBA, Alfonso Diego; LOCH, Carlos. **Cadastro técnico multifinalitário : rural e urbano** Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

FIG. **Statement on the Cadastre**. Camberra, Austrália: 1995. Disponível em: <http://www.fig.net/commission7/reports/cadastre/statement_on_cadastre.html>. Acesso em: 15 jul. 2012.

FONTE, Cidália M. P. C. **Ajustamento de observações utilizando o Método dos Mínimos Quadrados**. Apostila digital. Universidade de Coimbra, 1994. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~rogerio/QuadradosMinimos9.pdf>>.

GEMAEL, Camil. **Introdução à geodésia física**. Curitiba: Editora UFPR, 1999.

GEMAEL, Camil. **Introdução ao ajustamento de observações**. Curitiba: Editora UFPR, 1994.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Avaliação de Imóveis e Metodologia de Perícias – CD-ROM**. Novo Hamburgo: Editora SGE, 2003.

HASENACK, Markus. **Originais de levantamento topográfico cadastral imobiliário: possibilidade de sua utilização para a garantia dos limites geométricos dos bens imóveis**. Florianópolis, 2000. 130p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

INFER32. **Estatística para engenharia de avaliações – Manual de operação**. Revisão 2, jun/2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Presidente Lucena; Rio Grande do Sul - RS**. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. – IBGE. **Sistema geodésico brasileiro: Introdução**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default_sgb_int.shtm>. Acesso em: 04 jan. 2013.

INSTITUTO CEUB DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO. **Fundamentos GPS: Sistema de Posicionamento Global**. Disponível em: <<http://www.ltc.ufes.br/geomaticsee/Modulo%20GPS.pdf>>.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION - ICA. Disponível em: <<http://www.icaci.org>>.

KOLIDA. **PD-5 Series – Hand-Held Distance Meter**. Disponível em: <<http://www.kolidainstrument.com/userfiles/20129618734.pdf>>. Acessado em : 20 jul. 2013.

KRANZ, Egberto; RAMOS, Gabriel Schreiner; BLEWOW, Gustavo Diego. **Mapeamento topográfico e cadastral da região urbana de Presidente Lucena**. - Porto Alegre : UFRGS, 2013.

MARTINELLI, Marcelo. **Curso de Cartografia Temática**. Editora: Contexto, 1991.

MARYLAND STATE HIGHWAY ADMINISTRATION - THE DIVISION OF PLATS AND SURVEYS. **SURVEY FIELD PROCEDURES MANUAL**. Disponível em <http://www.marylandroads.com/ore/FieldManual.pdf>. Acesso em: 30 out. 2013.

MATIUZZI, Fabio R. **Elaboração de plantas de valores genéricos para cidades de pequeno porte: o caso de Santa Teresa – RS**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

MATSUOKA, Marcelo Tomio. Notas de Aula de GEO 05017 – Levantamentos II. Aula 3: Técnicas de Posicionamento com GPS: noção geral. Instituto de Geociências da UFRGS. Semestre 2011 – II.

McCORMAC, Jack C. **Topografia**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MÖLLER, Luiz Fernando C.; HOCHHEIM, Norberto. **IPTU: quanto uma cidade pode cobrar?**. In: Anais do XIII COBREAP 2006 - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Fortaleza, Brasil, 2006. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.mrcl.com.br/xiiitrabalhos/32a.pdf>>

MÖLLER, Luiz Fernando. **Planta de Valores Genéricos: avaliação coletiva de imóveis para fins tributários**. Porto Alegre, Sagra: DC Luzzato, 1995.

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

MONTANHA, Enaldo P. **Geoprocessamento e planta de valores genéricos - uma discussão das tendências e vantagens da associação dessas tecnologias**. São Carlos : UFSCar, 2006. Dissertação de mestrado – Versão eletrônica. Disponível em: <http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1128>

NAVIDI, W. **Statistics for engineers and scientists**. New York. McGraw Hill Companies, 2006.

PINA, João Murta. **AutoCAD – Manual para a Disciplina de Desenho Assistido por Computador**. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE/MG. **Apostila de estatística 1**. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/files.do?evento=download&urlArqPlc=4_apostila_de_estatistica_i.pdf>. Acessado em: 20 nov. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE LUCENA/RS – PMPL. **O município**. Disponível em: <<http://www.presidentelucena.rs.gov.br/>>. Acessado em: 07 jan. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE LUCENA/RS – PMPL. **Dados gerais**. Disponível em: < <http://www.presidentelucena.rs.gov.br/?dados-gerais>>. Acessado em: 07 jan. 2013.

ROCHA, Ronaldo dos Santos. **Notas de aula de Cadastro Técnico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ROCHA, Ronaldo dos Santos. **Exatidão Cartográfica para as Cartas Digitais Urbanas**. Florianópolis, 2002. 128 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

THEISEN, Carlos Alberto; BASTOS, Lauri Henrique de Mattos; CAMARGO, Wagner Ebling. **Implantação de Rede Geodésica Municipal e Cadastro Urbano do Município de Santa Tereza – RS.**

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. **Manual do operador do GR-3.** Livermore, CA, USA: 2006.

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. **Topcon Hiper Lite Plus.** Disponível em: <<http://www.topconstore.com/content/hiper-lite-plus>>. Acesso em : 22 mai. 2013.

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. **Topcon Tools – Manual de Referência.** Livermore, CA, USA: 2004.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE. **Apostila de Cadastro Técnico Municipal.** Disponível em: <<http://www.unesc.net/~fln/Apostila%20CTM.pdf>>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Engenharia Cartográfica – Cálculos geodésicos.** Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/engcart/Teste/inicial.html>>. Acesso em: 12 de Nov. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Engenharia Cartográfica – Conceitos.** Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/engcart/Teste/conceitos.html>>. Acesso em: 15 de Nov. 2013.

VEIGA, Luis Augusto Koenig; ZANETTI, Maria Aparecida; FAGGION, Pedro Luis. **Fundamentos de Topografia.** Departamento de Geodésia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2012.

WALLIS, W. Allen; ROBERTS, Harry V.. **Curso de Estatística.** Rio de Janeiro: Editora Aliança, 1964.

William C. Horrace & Peter Schmidt & Ann Dryden Witte, 1995. "**Sampling Errors and Confidence Intervals for Order Statistics: Implementing the Family Support Act**," NBER Working Papers 5387, National Bureau of Economic Research, Inc.

ANEXOS

ANEXO 1 – Modelo do Boletim de Informações Cadastrais (BIC) utilizado

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE LUCENA - BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL							NATUREZA DO IMPOSTO	
	ZONA	SETOR	QUADRA	LOTE	SUBLOTE	CÓD. LOGRAD	SECÃO LOGRADOURO	P. D. A.	PREDIAL 1 <input type="checkbox"/> TERRITORIAL 2 <input type="checkbox"/>

LOCALIZAÇÃO	TIPO	NOHE DO LOGRADOURO	NÚMERO					
	COMPLEMENTO				BAIRRO			
	NOHE DO LOTEAMENTO						CÓDIGO	QUADRA

CORRESPONDÊNCIA	NOHE DO PROPRIETÁRIO							
	TIPO	NOHE DO LOGRADOURO	NÚMERO					
	COMPLEMENTO				BAIRRO			
	NOHE DO MUNICÍPIO						CEP	U F

INSCRIÇÃO ANTERIOR	INSCRIÇÃO ANTERIOR
--------------------	--------------------

COMPROMISSÁRIO COMPRADOR

OBSERVAÇÕES

CROQUIS DO IMÓVEL

ANEXO 2 – Representação da divisão da área urbana em zonas homogêneas



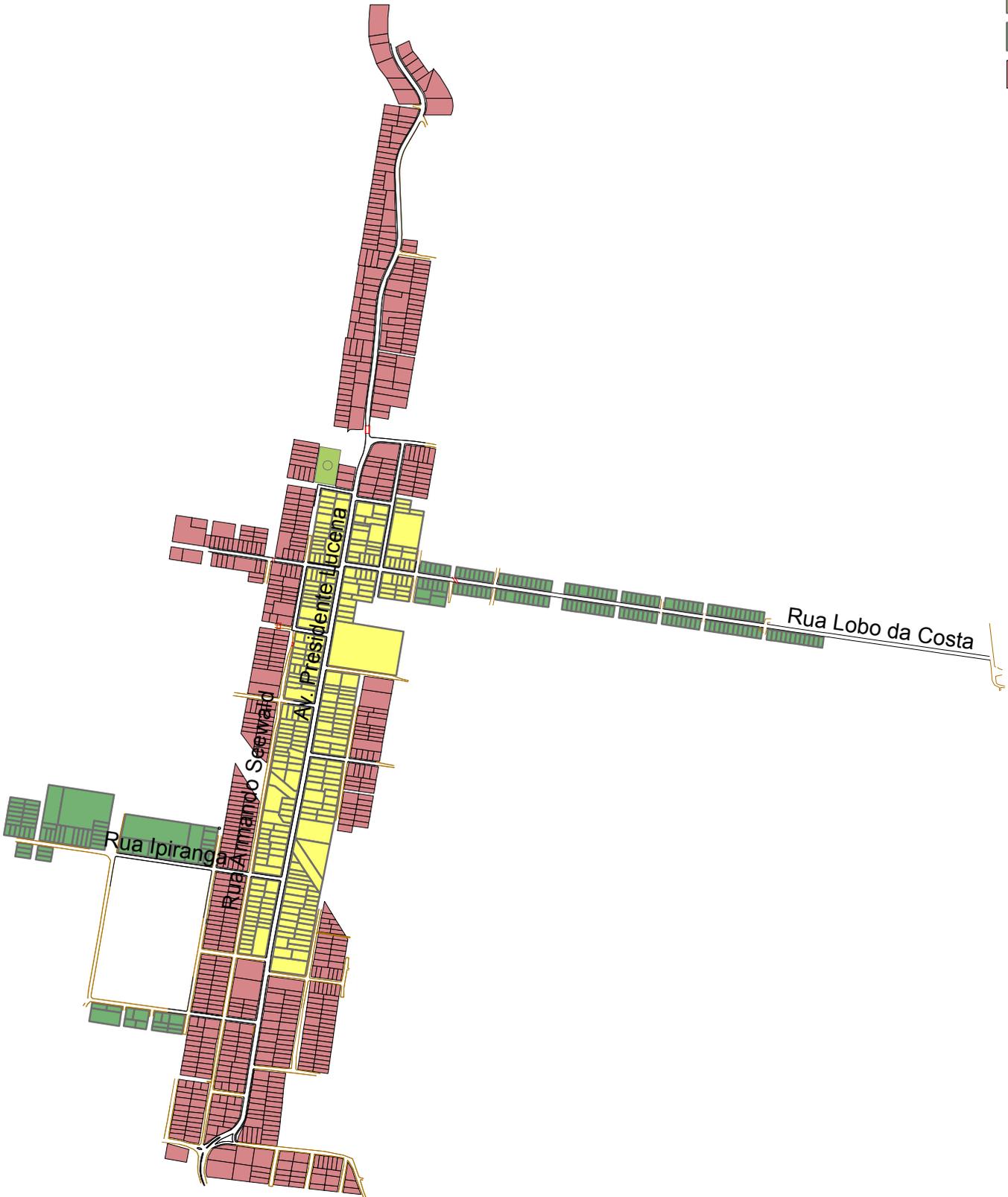
Presidente Lucena

Zonas homogêneas

1:15.000

Legenda

- Zona
- 1
 - 2
 - 3



ANEXO 3 – Cronograma físico

**ANEXO 4 – Relatórios de ajustamento dos levantamentos planialtimétricos
dos distritos de Picada Schneider e Linha Nova Baixa**



Project Summary

Project name: Linha Nova 1.ttp
Surveyor:
Comment:
Linear unit: Meters
Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W
Geoid:
Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 226
Number of plane control points: 4
Number of SD conditions: 254
Number of HA conditions: 253
A posteriori plane UWE: 4,6754 , Bounds: (0,8256054 , 1,174012)
Number of height control points: 4
Number of VA conditions: 267
A posteriori height UWE: 1,955212 , Bounds: (0,7938157 , 1,205668)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
M11	6732692,609	478853,881	87,951	POL
M12	6733285,288	478939,085	91,576	
P125	6733472,146	478982,951	100,276	POL
P126	6733653,039	479011,973	97,721	POL

Adjustment

Control Tie Analysis: success
Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 226
Number of plane control points: 4
Number of SD conditions: 254
Number of HA conditions: 253

A posteriori plane or 3D UWE: 4,6754 , Bounds: (0,8256054 , 1,174012)

Number of height control points: 4

Number of VA conditions: 267

A posteriori height UWE: 1,955212 , Bounds: (0,7938157 , 1,205668)



Project Summary

Project name: ln2.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 280

Number of plane control points: 4

Number of SD conditions: 344

Number of HA conditions: 344

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane UWE: 0,5230606 , Bounds: (0,8807541 , 1,119058)

Number of height control points: 4

Number of VA conditions: 359

A posteriori height UWE: 27,67466 , Bounds: (0,8479952 , 1,151707)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

P01	6732615,740	478838,661	88,572	
P7	6733125,849	478957,098	85,242	POL
P124	6733175,953	478934,149	86,649	POL
m11	6732692,609	478853,881	87,951	

Adjustment

Control Tie Analysis: success

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 280

Number of plane control points: 4

Number of SD conditions: 344

Number of HA conditions: 344

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane or 3D UWE: 0,5230606 , Bounds: (0,8807541 , 1,119058)

Number of height control points: 4

Number of VA conditions: 359

A posteriori height UWE: 27,67466 , Bounds: (0,8479952 , 1,151707)



Project Summary

Project name: pol3.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 371

Number of plane control points: 4

Number of SD conditions: 370

Number of HA conditions: 370

Number of rejected SD conditions: 1

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane UWE: 1,3449 , Bounds: (0,3478505 , 1,668832)

Number of height control points: 4

Number of VA conditions: 385

Number of rejected VA conditions: 8

A posteriori height UWE: 1,50204 , Bounds: (0,5700877 , 1,431083)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

P01	6732615,740	478838,661	88,572	
P7	6733125,849	478957,098	85,242	POL
P124	6733175,953	478934,149	86,649	POL
m11	6732692,609	478853,881	87,951	

Adjustment

Control Tie Analysis: success

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 371

Number of plane control points: 4
Number of SD conditions: 370
Number of HA conditions: 370
Number of rejected SD conditions: 1
Number of rejected HA conditions: 1
A posteriori plane or 3D UWE: 1,3449 , Bounds: (0,3478505 , 1,668832)
Number of height control points: 4
Number of VA conditions: 385
Number of rejected VA conditions: 8
A posteriori height UWE: 1,50204 , Bounds: (0,5700877 , 1,431083)



Project Summary

Project name: ln_irr1.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 36

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 35

Number of HA conditions: 34

A posteriori plane UWE: 2,121007E-03 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 39

Number of rejected VA conditions: 4

A posteriori height UWE: 0,2150837 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

P125 6733472,146 478982,951 105,566

P126 6733653,039 479011,973 102,982

Adjustment

Control Tie Analysis: success

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 36

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 35

Number of HA conditions: 34

A posteriori plane or 3D UWE: 2,121007E-03 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 39

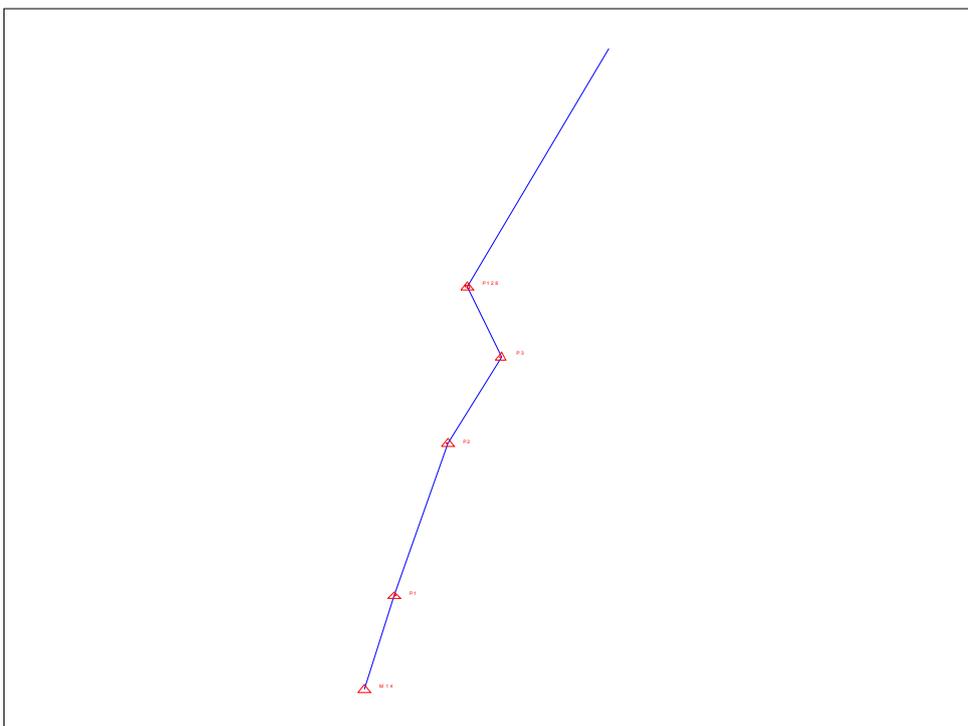
Number of rejected VA conditions: 4

A posteriori height UWE: 0,2150837 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

CROQUI SEM ESCALA



CARACTERÍSTICAS

- Poligonal apoiada com controle total.
- Poligonal Topográfica (Com Georreferenciamento), Fuso: 22, Hemis: Sul, Datum: SIRGAS 2000
- Ajustada pelo método dos mínimos quadrados.
- Ângulos compensados.
- Cotas compensadas.
- Nº de vértices: 5
- Erro angular: $-0^{\circ}00'37''$ (Tolerância Angular = $0^{\circ}00'40''$)
- Erro linear: 0,1674 m (Tolerância Linear = 0,3310)
- Delta E(X): -0,1096 m
- Delta N(Y): 0,1265 m
- Erro altimétrico: -0,0210 m
- Precisão relativa linear: 1:1399
- Área sem ajuste: 0,0000 m²
- Perímetro sem ajuste: 234,0647 m

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

- Área com ajuste: 0,0000 m²
- Perímetro com ajuste: 234,0647 m

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

DADOS DAS OBSERVAÇÕES

- Equipamento utilizado: NÃO DEFINIDO
- Desvio-padrão dos ângulos horizontais: 2.0"
- Desvio-padrão dos ângulos verticais: 2.0"
- Desvio-padrão das distâncias: 2mm + 2ppm

DADOS DO AJUSTAMENTO HORIZONTAL

- Número de iterações: 6
- Número máximo de iterações: 6
- Erro angular máximo: 1.0000"
- Erro máximo (X): 1.0000mm
- Erro máximo (Y): 1.0000mm
- Graus de liberdade: 4
- Nível de Significância: 1.00%

DADOS DO AJUSTAMENTO VERTICAL

- Número de iterações: 1
- Número máximo de iterações: 1
- Erro máximo (Z): 1.0000mm
- Graus de liberdade: 1
- Nível de Significância: 1.00%

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

POLIGONAL RESULTANTE

EST	PV	AZ	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)
M14	M13									
		204°41'10"								
M14	P1	13°33'48"	53,0440	-0,7920	150012,4399	0,0004	250051,5647	0,0012	145,7560	0,0160
P1	P2	14°20'44"	87,0731	-3,3550	150034,0140	0,0006	250135,9227	0,0014	142,4117	0,0160
P2	P3	24°38'24"	52,7348	-3,4060	150056,0000	0,0003	250183,8558	0,0011	139,0096	0,0160
P3	P128		41,2128	-1,8200	150042,6430	0,0004	250222,8440	0,0011	137,1920	0,0160
		341°05'20"								
P128	P129	23°50'19"	144,1120	-5,2180	150100,8770	0,0040	250354,6380	0,0050	131,7500	0,0160

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

AJUSTAMENTO HORIZONTAL

ITERAÇÃO (1)

POLIGONAL:

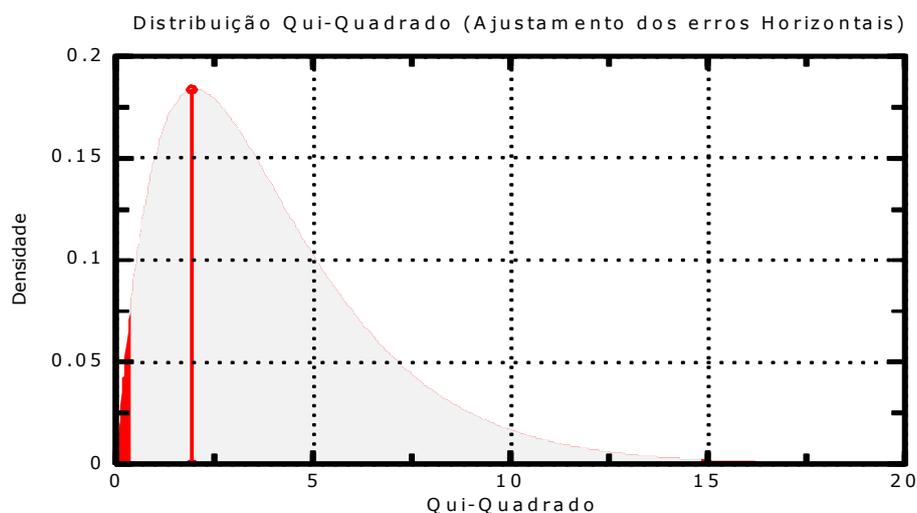
M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°32'39"	53,0428		150012,4392	0,0000	250051,5636	0,0000
P1	P2	14°19'02"	87,0717		150034,0130	0,0190	250135,9203	0,0624
P2	P3	24°37'04"	52,7314		150055,9990	0,0285	250183,8496	0,0706
P3	P128	341°04'57"	41,2183		150042,6430	0,0178	250222,8440	0,0555
P128	P129	23°48'32"	0,0000		150000,0000	0,0185	250000,0000	0,0542

Dados do Ajustamento:

- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 1264,1974
- Qui-Quadrado Calculado: 5056,7895
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:



Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000
					13			
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211548.8190	0.000000	0.000000
						14		
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225586.2426	0.000000
							19	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	230560.5159
								51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

ITERAÇÃO (2)

POLIGONAL:

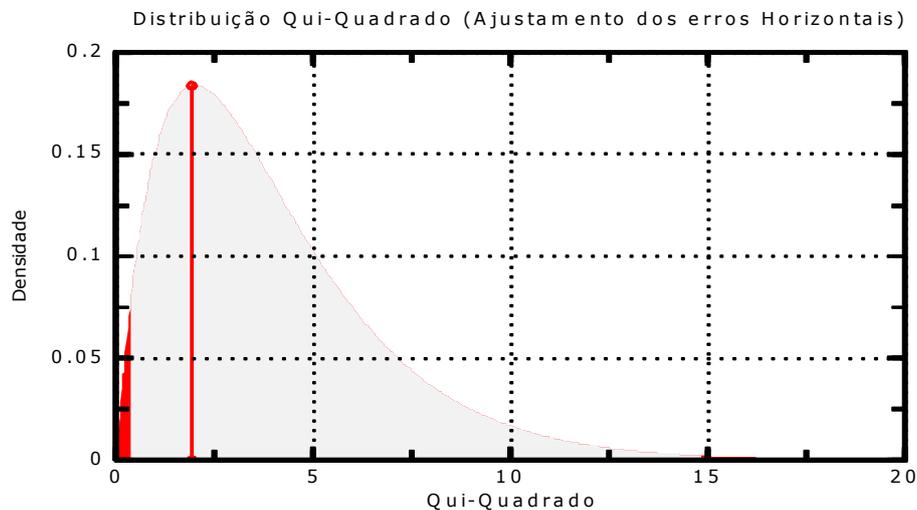
M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°33'46"	53,0445		150012,4402	0,0000	250051,5652	0,0000
P1	P2	14°20'44"	87,0737		150034,0145	0,0033	250135,9238	0,0108
P2	P3	24°38'30"	52,7365		150056,0005	0,0049	250183,8587	0,0122
P3	P128	341°05'35"	41,2101		150042,6430	0,0031	250222,8440	0,0096
P128	P129	23°48'02"	0,0000		150000,0000	0,0032	250000,0000	0,0094

Dados do Ajustamento:

- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 37,7838
- Qui-Quadrado Calculado: 151,1353
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:



Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000
					13			
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211548.8190	0.000000	0.000000
						14		
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225586.2426	0.000000
							19	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	230560.5159
								51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

ITERAÇÃO (3)

POLIGONAL:

M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°33'49"	53,0436		150012,4396	0,0000	250051,5643	0,0000
P1	P2	14°20'44"	87,0726		150034,0137	0,0019	250135,9218	0,0062

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

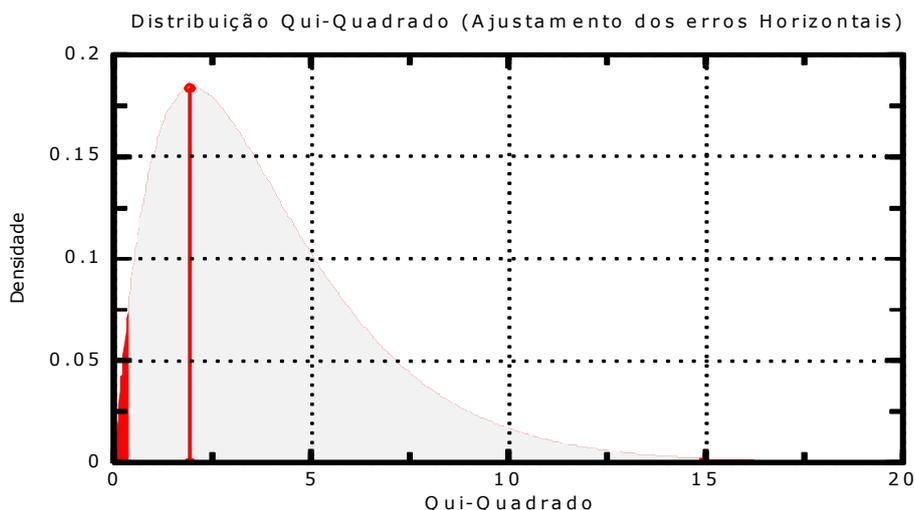
P2	P3	24°38'21"	52,7335	150055,9996	0,0029	250183,8534	0,0071
P3	P128	341°05'13"	41,2148	150042,6430	0,0018	250222,8440	0,0056
P128	P129	23°47'24"	0,0000	150000,0000	0,0019	250000,0000	0,0054

Dados do Ajustamento:

- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 12,6556
- Qui-Quadrado Calculado: 50,6225
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:



Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211548.8190	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	14	225586.2426	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	19	230560.5159
								51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

ITERAÇÃO (4)

POLIGONAL:

M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°33'47"	53,0441		150012,4399	0,0000	250051,5648	0,0000
P1	P2	14°20'44"	87,0732		150034,0141	0,0011	250135,9230	0,0036
P2	P3	24°38'26"	52,7353		150056,0001	0,0017	250183,8565	0,0041
P3	P128	341°05'26"	41,2121		150042,6430	0,0010	250222,8440	0,0032
P128	P129	23°47'46"	0,0000		150000,0000	0,0011	250000,0000	0,0031

Dados do Ajustamento:

- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 4,2495

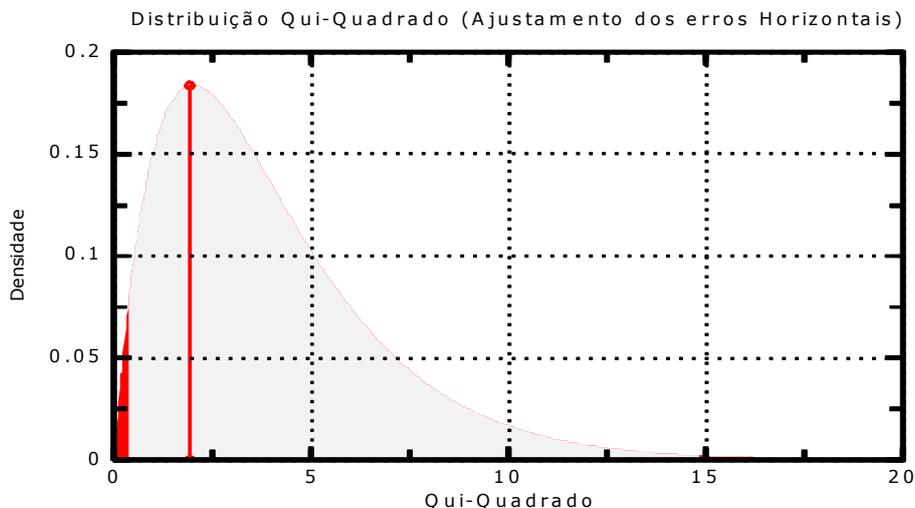
Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

- Qui-Quadrado Calculado: 16,9980
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:



Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	13	211548.8190	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	14	225586.2426	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	19	230560.5159
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

ITERAÇÃO (5)

POLIGONAL:

M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°33'48"	53,0438		150012,4397	0,0000	250051,5645	0,0000
	P1	14°20'44"	87,0728		150034,0139	0,0006	250135,9223	0,0021
	P2	24°38'23"	52,7343		150055,9998	0,0010	250183,8547	0,0024
	P3	341°05'19"	41,2137		150042,6430	0,0006	250222,8440	0,0019
	P128	23°47'34"	0,0000		150000,0000	0,0006	250000,0000	0,0018

Dados do Ajustamento:

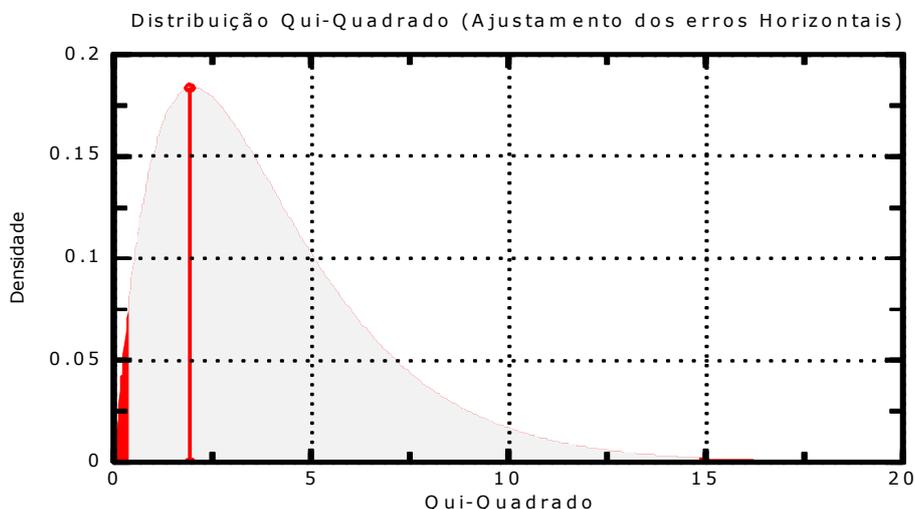
- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 1,4270
- Qui-Quadrado Calculado: 5,7082
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj



Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000
					13			
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211548.8190	0.000000	0.000000
						14		
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225586.2426	0.000000
							19	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	230560.5159
								51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

ITERAÇÃO (6)

POLIGONAL:

M14	M13	204°41'10"	DH	DN	X	S(X)	Y	S(Y)
M14	P1	13°33'48"	53,0440		150012,4399	0,0000	250051,5647	0,0000
P1	P2	14°20'44"	87,0731		150034,0140	0,0004	250135,9227	0,0012
P2	P3	24°38'25"	52,7348		150056,0000	0,0006	250183,8558	0,0014
P3	P128	341°05'23"	41,2128		150042,6430	0,0003	250222,8440	0,0011
P128	P129	23°47'41"	0,0000		150000,0000	0,0004	250000,0000	0,0011

Dados do Ajustamento:

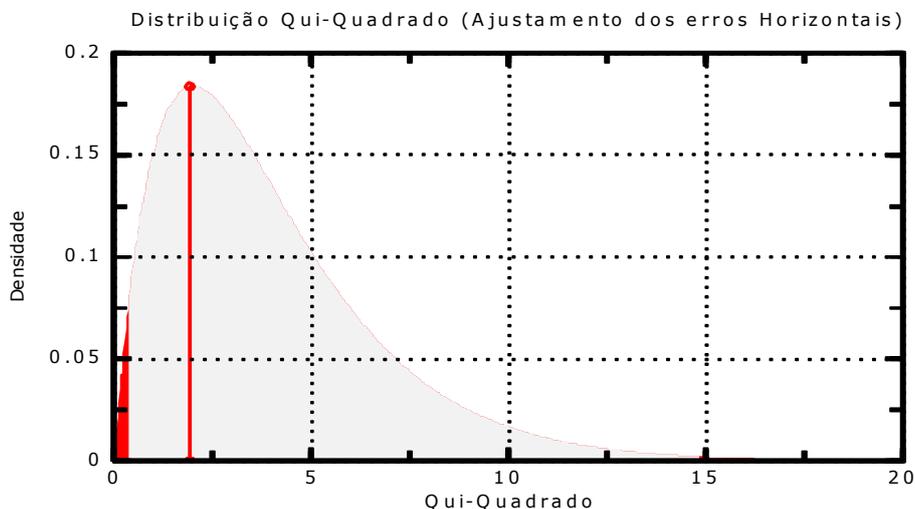
- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 0,4792
- Qui-Quadrado Calculado: 1,9168
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,21
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 14,86
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

***OPCIONAL:**

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj



Resultados pós-ajustamento:

- Erro angular: -0,0000
- Erro linear: 0
- Delta E(X): 0,0000
- Delta N(Y): 0,0000

MATRIZES RESULTANTES:

a) Matriz dos Pesos (9 x 9)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225441.4533	0.000000	0.000000	0.000000
					13			
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211548.8190	0.000000	0.000000
						14		
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225586.2426	0.000000
							19	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	230560.5159
								51

b) Matriz Variância Covariância dos Valores Ajustados (9 x 9)

0.961724	-0.707107	-0.300491	-0.061516	0.107390	-0.000066	-0.000086	-0.000270	0.000507
-0.707107	1.350071	-0.336427	-0.201077	-0.105460	-0.000037	-0.000048	-0.000153	0.000287
-0.300491	-0.336427	1.521397	-0.430096	-0.454384	0.000008	0.000010	0.000037	-0.000075
-0.061516	-0.201077	-0.430096	1.350965	-0.658277	0.000010	0.000020	0.000126	-0.000307
0.107390	-0.105460	-0.454384	-0.658277	1.110732	0.000085	0.000104	0.000260	-0.000412
-0.000066	-0.000037	0.000008	0.000010	0.000085	0.000002	-0.000001	-0.000001	-0.000000
-0.000086	-0.000048	0.000010	0.000020	0.000104	-0.000001	0.000002	-0.000001	-0.000000
-0.000270	-0.000153	0.000037	0.000126	0.000260	-0.000001	-0.000001	0.000001	-0.000000
0.000507	0.000287	-0.000075	-0.000307	-0.000412	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000001

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (8 x 8)

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000001	0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001	-0.000000	0.000001

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (9 x 9)

0.955045	0.707107	0.300491	0.061516	-0.107390	0.000066	0.000086	0.000270	-0.000507
0.707107	0.566698	0.336427	0.201077	0.105460	0.000037	0.000048	0.000153	-0.000287
0.300491	0.336427	0.395371	0.430096	0.454384	-0.000008	-0.000010	-0.000037	0.000075
0.061516	0.201077	0.430096	0.565803	0.658277	-0.000010	-0.000020	-0.000126	0.000307
-0.107390	0.105460	0.454384	0.658277	0.806037	-0.000085	-0.000104	-0.000260	0.000412
0.000066	0.000037	-0.000008	-0.000010	-0.000085	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000086	0.000048	-0.000010	-0.000020	-0.000104	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
0.000270	0.000153	-0.000037	-0.000126	-0.000260	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000
-0.000507	-0.000287	0.000075	0.000307	0.000412	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

AJUSTAMENTO VERTICAL

ITERAÇÃO (1)

POLIGONAL:

EST	PV	DH	DN	Z	S(Z)
M14	P1	53,0440	-0,7880	145,7560	0,0082
P1	P2	87,0731	-3,3443	142,4117	0,0096
P2	P3	52,7348	-3,4021	139,0096	0,0067
P3	P128	41,2128	-1,8176	137,1920	0,0000
P128	P129	0,0000	0,0000		

Dados do Ajustamento:

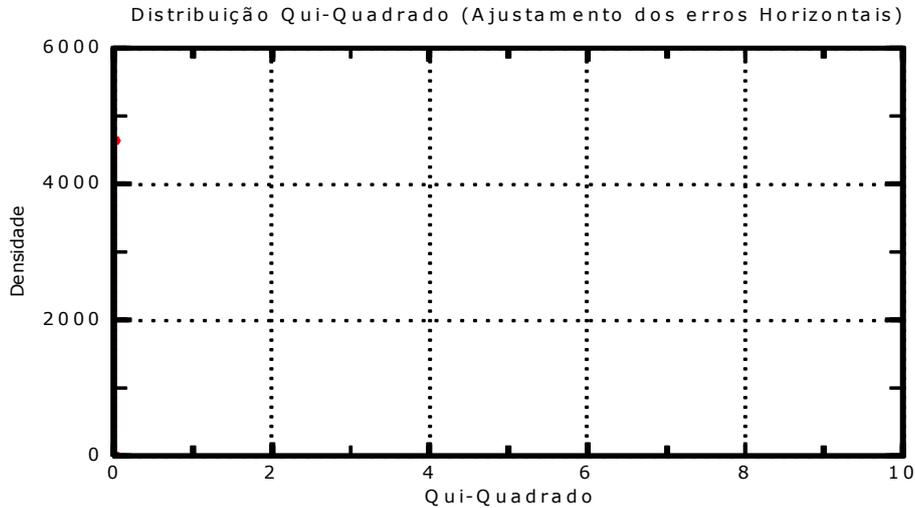
- Variância da unidade peso a priori: 1,0000
- Variância da unidade peso a posteriori: 0,0000
- Qui-Quadrado Calculado: 0,0000
- Qui-Quadrado Tabelado (0,5 %): 0,00
- Qui-Quadrado Tabelado (99,5 %): 7,88
- Hipótese básica (Ho) aceita (ou rejeitada) ao nível de significância de "1,0 %"

*OPCIONAL:

GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE QUI-QUADRADO PARA "1,0 %" GRAUS DE LIBERDADE:

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
 Picada_Schneider.geoproj



Resultados pós-ajustamento:

- Erro altimétrico: 0,0000

MATRIZES RESULTANTES

a) Matriz dos Pesos (8 x 8)

0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.250000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225448.308952	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	211554.626850	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	225580.743393	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	230600.918774

b) Matriz Variância-Covariância dos Valores Ajustados (8 x 8)

0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000

c) Matriz Variância-Covariância dos Valores Observados Ajustados (3 x 3)

0.000067	0.000025	0.000009
0.000025	0.000093	0.000035
0.000009	0.000035	0.000045

d) Matriz Variância-Covariância dos Resíduos (8 x 8)

Empresa:
Endereço:
Fone:
E-mail:
Home Page:

Projeto:
Picada_Schneider.geoproj

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000
-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.000000	-0.000000	-0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
[V_ITERATION]							

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
DEF	M13		149955,5910	0,0040	249903,3860	0,0050	154,8840	0,01508	29°31'15,6545"V	51°08'53,8534"O
DEF	M14		150000,0000	0,0040	250000,0000	0,0050	146,5440	0,01608	29°31'12,5168"V	51°08'52,2044"O
DEF	P128		150042,6430	0,0045	250222,8440	0,0054	137,1920	0,02508	29°31'05,2794"V	51°08'50,6210"O
DEF	P129		150100,8770	0,0045	250354,6380	0,0054	131,7500	0,04008	29°31'00,9991"V	51°08'48,4587"O
VIS	P1		150012,4397	0,0006	250051,5645	0,0021	145,7560	0,01608	29°31'10,8421"V	51°08'51,7425"O
VIS	pst1		149958,1460	0,0037	249907,7144	0,0045	154,0260	0,01608	29°31'15,5140"V	51°08'53,7586"O
VIS	ac		149950,2637	0,0037	249904,4585	0,0045	154,8160	0,01608	29°31'15,6197"V	51°08'54,0513"O
VIS	ac1		149948,8794	0,0037	249895,4653	0,0045	155,8670	0,01608	29°31'15,9118"V	51°08'54,1027"O
VIS	alv1		149949,9810	0,0037	249908,7351	0,0046	154,4760	0,01608	29°31'15,4808"V	51°08'54,0618"O
VIS	alv2		149951,9125	0,0037	249915,9154	0,0046	153,8870	0,01608	29°31'15,2476"V	51°08'53,9900"O
VIS	alv3		149946,6330	0,0037	249917,2717	0,0046	153,9150	0,01608	29°31'15,2036"V	51°08'54,1861"O
VIS	arv1		149955,1425	0,0037	249916,9058	0,0046	153,8120	0,01608	29°31'15,2155"V	51°08'53,8701"O
VIS	pst2		149968,5937	0,0037	249941,3449	0,0046	150,8620	0,01608	29°31'14,4218"V	51°08'53,3706"O
VIS	ac2		149938,9127	0,0036	249906,1999	0,0046	155,1420	0,01608	29°31'15,5632"V	51°08'54,4728"O
VIS	alv4		149937,3415	0,0036	249906,4744	0,0046	155,0530	0,01608	29°31'15,5542"V	51°08'54,5311"O
VIS	mad1		149963,5938	0,0037	249933,8677	0,0046	151,2120	0,01608	29°31'14,6646"V	51°08'53,5563"O
VIS	mad2		149974,4097	0,0036	249970,8473	0,0047	147,9910	0,01608	29°31'13,4636"V	51°08'53,1546"O
VIS	mx1		149823,0060	0,0032	249980,0661	0,0049	157,6360	0,01608	29°31'13,1642"V	51°08'58,7767"O
VIS	mx2		149821,1405	0,0032	249969,0065	0,0049	158,5120	0,01608	29°31'13,5233"V	51°08'58,8460"O
VIS	mad3		149816,7000	0,0032	249992,8604	0,0050	155,7420	0,01608	29°31'12,7486"V	51°08'59,0108"O
VIS	mad4		149918,3090	0,0035	249940,1114	0,0047	151,5900	0,01608	29°31'14,4618"V	51°08'55,2378"O
VIS	est1		149973,9881	0,0037	249947,4305	0,0046	149,5510	0,01608	29°31'14,2241"V	51°08'53,1703"O
VIS	mad5		149909,0532	0,0035	249908,2872	0,0046	155,3260	0,01608	29°31'15,4954"V	51°08'55,5815"O
VIS	cer1		149935,4155	0,0036	249904,3906	0,0046	155,3230	0,01608	29°31'15,6219"V	51°08'54,6026"O
VIS	cer2		149926,6773	0,0036	249906,1738	0,0046	155,2750	0,01608	29°31'15,5640"V	51°08'54,9271"O
VIS	cer3		149938,6520	0,0036	249909,7254	0,0046	154,7140	0,01608	29°31'15,4487"V	51°08'54,4824"O
VIS	est2		149986,8732	0,0038	249968,8955	0,0046	147,4340	0,01608	29°31'13,5270"V	51°08'52,6918"O
VIS	gd1		149974,4946	0,0036	249971,0910	0,0047	147,8780	0,01608	29°31'13,4557"V	51°08'53,1515"O
VIS	gd2		149980,7359	0,0035	249992,1769	0,0048	146,2390	0,01608	29°31'12,7709"V	51°08'52,9197"O
VIS	pst3		149981,9890	0,0036	249984,1925	0,0047	146,7110	0,01608	29°31'13,0302"V	51°08'52,8732"O
VIS	gd3		149960,6482	0,0034	249995,4414	0,0049	146,1520	0,01608	29°31'12,6648"V	51°08'53,6656"O
VIS	alv7		149971,9813	0,0035	249979,6331	0,0047	148,3300	0,01608	29°31'13,1783"V	51°08'53,2448"O
VIS	alv8		149973,7606	0,0035	249987,0049	0,0048	146,9410	0,01608	29°31'12,9388"V	51°08'53,1787"O
VIS	alv9		149977,0734	0,0034	250000,4977	0,0050	144,8870	0,01608	29°31'12,5006"V	51°08'53,0557"O
VIS	alv10		149979,0383	0,0035	250008,5993	0,0052	145,9030	0,01608	29°31'12,2375"V	51°08'52,9828"O
VIS	alv11		149973,3199	0,0035	250015,6137	0,0052	145,3650	0,01608	29°31'12,0097"V	51°08'53,1951"O
VIS	gd5		149984,8108	0,0035	249996,1401	0,0049	146,0470	0,01608	29°31'12,6422"V	51°08'52,7684"O
VIS	gd6		149990,2214	0,0037	250016,7055	0,0053	145,3720	0,01608	29°31'11,9743"V	51°08'52,5675"O
VIS	pst4		149995,5018	0,0039	250030,5880	0,0054	145,2520	0,01608	29°31'11,5234"V	51°08'52,3714"O
VIS	alv13		150014,8703	0,0042	250027,1972	0,0054	147,2110	0,01608	29°31'11,6335"V	51°08'51,6522"O
VIS	alv14		150017,4405	0,0042	250041,9663	0,0054	146,5790	0,01608	29°31'11,1539"V	51°08'51,5568"O
VIS	alv15		150027,6791	0,0044	250025,1581	0,0053	148,0950	0,01608	29°31'11,6997"V	51°08'51,1766"O
VIS	alv16		150025,2570	0,0045	250011,1732	0,0052	148,0140	0,01608	29°31'12,1539"V	51°08'51,2665"O
VIS	alv17		150033,8383	0,0045	250009,7175	0,0051	148,5820	0,01608	29°31'12,2012"V	51°08'50,9479"O
VIS	alv18		150014,7885	0,0044	249985,0621	0,0047	149,2710	0,01608	29°31'13,0019"V	51°08'51,6553"O
VIS	dp1		149997,0908	0,0039	249985,3847	0,0046	146,8980	0,01608	29°31'12,9915"V	51°08'52,3124"O
VIS	dp2		150001,1509	0,0045	250000,0699	0,0050	146,5660	0,01608	29°31'12,5145"V	51°08'52,1616"O
VIS	gd4		149955,9915	0,0034	249996,1115	0,0050	146,0800	0,01608	29°31'12,6431"V	51°08'53,8386"O
VIS	cam1		149984,3876	0,0040	249992,5565	0,0050	146,2590	0,01608	29°31'12,7585"V	51°08'52,7841"O
VIS	cam2		149972,2602	0,0040	249995,3553	0,0050	145,8800	0,01608	29°31'12,6676"V	51°08'53,2345"O
VIS	cam3		149952,4710	0,0040	250000,3053	0,0050	145,4990	0,01608	29°31'12,5069"V	51°08'53,9693"O
VIS	gd5		149932,4021	0,0040	249999,6057	0,0050	145,2040	0,01608	29°31'12,5296"V	51°08'54,7145"O
VIS	mur1		149909,2873	0,0040	249997,3997	0,0050	147,4640	0,01608	29°31'12,6012"V	51°08'55,5728"O
VIS	cam4		149987,3894	0,0040	249994,5446	0,0050	146,0870	0,01608	29°31'12,6940"V	51°08'52,6727"O
VIS	cam5		149968,5948	0,0040	249998,4588	0,0050	145,7870	0,01608	29°31'12,5669"V	51°08'53,3706"O
VIS	cer4		149948,2068	0,0040	250001,1038	0,0050	145,6340	0,01608	29°31'12,4809"V	51°08'54,1276"O
VIS	cam6		149987,0781	0,0040	249991,5399	0,0050	146,2710	0,01608	29°31'12,7916"V	51°08'52,6842"O
VIS	cam7		149992,5029	0,0040	249990,4401	0,0050	146,3880	0,01608	29°31'12,8273"V	51°08'52,4828"O
VIS	cam8		149993,0004	0,0040	249987,3528	0,0050	146,6410	0,01608	29°31'12,9275"V	51°08'52,4643"O
VIS	cam9		149995,8955	0,0040	249984,2687	0,0050	147,2520	0,01608	29°31'13,0277"V	51°08'52,3568"O
VIS	cam10		149997,9428	0,0040	249984,5211	0,0050	146,9250	0,01608	29°31'13,0195"V	51°08'52,2808"O
VIS	mad9		150002,5815	0,0040	249983,1779	0,0050	148,0030	0,01608	29°31'13,0631"V	51°08'52,1085"O
VIS	cam11		149997,4817	0,0040	249983,5537	0,0050	147,4260	0,01608	29°31'13,0509"V	51°08'52,2979"O
VIS	cam12		150002,6447	0,0040	249981,6627	0,0050	148,2780	0,01608	29°31'13,1123"V	51°08'52,1062"O
VIS	cam13		149992,7621	0,0040	249980,7690	0,0050	147,0630	0,01608	29°31'13,1414"V	51°08'52,4732"O
VIS	cam14		149997,0060	0,0040	249979,5884	0,0050	147,5540	0,01608	29°31'13,1797"V	51°08'52,3156"O
VIS	alv20		149989,5359	0,0040	250046,8394	0,0050	145,9600	0,01608	29°31'10,9956"V	51°08'52,5930"O
VIS	alv25		150017,4436	0,0006	250041,9440	0,0021	146,6170	0,01608	29°31'11,1546"V	51°08'51,5567"O
VIS	alv26		150029,1715	0,0006	250039,8552	0,0021	148,1360	0,01608	29°31'11,2224"V	51°08'51,1212"O
VIS	alv27		150038,8267	0,0006	250038,2141	0,0021	147,7470	0,01608	29°31'11,2757"V	51°08'50,7627"O
VIS	est8		149956,0180	0,0006	249891,1677	0,0021	155,5660	0,01608	29°31'16,0514"V	51°08'53,8376"O
VIS	cer6		149997,2382	0,0006	250040,2887	0,0021	145,1220	0,01608	29°31'11,2083"V	51°08'52,3070"O
VIS	cer7		150005,3810	0,0006	250064,6693	0,0021	144,6070	0,01608	29°31'10,4165"V	51°08'52,0046"O
VIS	cer8		150004,9666	0,0006	250068,8034	0,0021	144,3970	0,01608	29°31'10,2823"V	51°08'52,0200"O
VIS	cer9		150002,6585	0,0006	250069,2784	0,0021	144,0990	0,01608	29°31'10,2668"V	51°08'52,1057"O
VIS	cer10		150003,4768	0,0006	250071,9993	0,0021	144,0580	0,01608	29°31'10,1785"V	51°08'52,0753"O
VIS	cer11		150005,7808	0,0006	250071,3162	0,0021	144,2000	0,01608	29°31'10,2006"V	51°08'51,9897"O
VIS	cer12		150014,2625	0,0006	250098,2619	0,0021	142,9730	0,01608	29°31'09,3255"V	51°08'51,6748"O
VIS	est9		150001,9020	0,0006	250047,0885	0,0021	145,0980	0,01608	29°31'10,9875"V	51°08'52,1338"O

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
VIS	est10		150007,6370	0,0006	250047,6058	0,0021	145,0290	0,0160S	29°31'10,9707"V	51°08'51,9208"O
VIS	P2		150034,0139	0,0010	250135,9223	0,0024	142,4117	0,0160S	29°31'08,1024"V	51°08'50,9414"O
VIS	cam15		150007,3919	0,0011	250063,9881	0,0029	144,6090	0,0160S	29°31'10,4386"V	51°08'51,9299"O
VIS	cam16		150009,8742	0,0005	250067,9023	0,0029	144,5560	0,0160S	29°31'10,3115"V	51°08'51,8377"O
VIS	cam17		149973,4757	0,0018	250074,6706	0,0026	140,3080	0,0160S	29°31'10,0917"V	51°08'53,1893"O
VIS	cam18		149979,2712	0,0018	250070,3280	0,0026	141,0410	0,0160S	29°31'10,2327"V	51°08'52,9741"O
VIS	pst6		150009,4159	0,0003	250075,3914	0,0029	144,3570	0,0160S	29°31'10,0683"V	51°08'51,8548"O
VIS	pst7		150013,3423	0,0007	250087,9333	0,0029	143,8710	0,0160S	29°31'09,6610"V	51°08'51,7090"O
VIS	est11		149970,6134	0,0011	249916,7718	0,0008	152,4330	0,0160S	29°31'15,2198"V	51°08'53,2956"O
VIS	est12		149966,2555	0,0012	249921,8660	0,0007	152,0270	0,0160S	29°31'15,0544"V	51°08'53,4574"O
VIS	est13		150018,1922	0,0011	250080,5889	0,0029	144,3710	0,0160S	29°31'09,8995"V	51°08'51,5289"O
VIS	est14		150024,0611	0,0014	250080,7003	0,0029	144,4400	0,0160S	29°31'09,8959"V	51°08'51,3109"O
VIS	alv30		149991,8990	0,0019	250055,5823	0,0023	146,4220	0,0160S	29°31'10,7116"V	51°08'52,5052"O
VIS	alv31		150046,1205	0,0017	250100,8904	0,0028	146,4990	0,0160S	29°31'09,2402"V	51°08'50,4918"O
VIS	est15		150009,5436	0,0007	250065,3863	0,0029	144,7320	0,0160S	29°31'10,3932"V	51°08'51,8500"O
VIS	est16		150017,9170	0,0013	250067,6770	0,0029	144,7580	0,0160S	29°31'10,3188"V	51°08'51,8591"O
VIS	alv32		150046,9634	0,0017	250107,6295	0,0029	145,1750	0,0160S	29°31'09,0213"V	51°08'50,4605"O
VIS	P3		150055,9998	0,0006	250183,8547	0,0019	139,0096	0,0160S	29°31'06,5457"V	51°08'50,1250"O
VIS	est20		150030,4109	0,0005	250114,8805	0,0012	143,2537	0,0160S	29°31'08,7858"V	51°08'51,0752"O
VIS	est21		150036,2901	0,0012	250113,9579	0,0012	143,3817	0,0160S	29°31'08,8158"V	51°08'50,8569"O
VIS	pst9		150023,4082	0,0009	250112,3426	0,0013	143,2007	0,0160S	29°31'08,8682"V	51°08'51,3352"O
VIS	cer14		150029,4242	0,0012	250129,5292	0,0015	142,5077	0,0160S	29°31'08,3101"V	51°08'51,1118"O
VIS	cer15		150030,3006	0,0018	250135,4360	0,0023	142,3507	0,0160S	29°31'08,1182"V	51°08'51,0793"O
VIS	cam20		150033,7464	0,0009	250128,4571	0,0013	142,5597	0,0160S	29°31'08,3449"V	51°08'50,9513"O
VIS	cam21		150031,0547	0,0010	250130,0631	0,0014	142,5647	0,0160S	29°31'08,2927"V	51°08'51,0513"O
VIS	cam22		150035,4117	0,0019	250134,4024	0,0016	142,2807	0,0160S	29°31'08,1518"V	51°08'50,8895"O
VIS	cam23		150032,3151	0,0014	250134,2326	0,0017	142,4517	0,0160S	29°31'08,1573"V	51°08'51,0045"O
VIS	mx5		150017,9019	0,0017	250130,8152	0,0021	140,9227	0,0160S	29°31'08,2683"V	51°08'51,5397"O
VIS	mx6		150015,3778	0,0017	250126,4019	0,0019	140,6057	0,0160S	29°31'08,4116"V	51°08'51,6334"O
VIS	mx7		150012,1096	0,0018	250132,2557	0,0022	140,7047	0,0160S	29°31'08,2215"V	51°08'51,7547"O
VIS	mx9		150026,5050	0,0012	250145,8969	0,0030	141,6897	0,0160S	29°31'07,7785"V	51°08'51,2202"O
VIS	gd10		150046,5030	0,0022	250132,9369	0,0022	142,8177	0,0160S	29°31'08,1994"V	51°08'50,4776"O
VIS	gd11		150042,0530	0,0016	250114,9664	0,0013	143,6587	0,0160S	29°31'08,7830"V	51°08'50,6429"O
VIS	alv35		150027,4525	0,0006	250155,8752	0,0031	141,4267	0,0160S	29°31'07,4544"V	51°08'51,1850"O
VIS	gd14		150051,7929	0,0019	250155,3230	0,0030	141,5727	0,0160S	29°31'07,4723"V	51°08'50,2812"O
VIS	est22		150044,6106	0,0019	250147,6568	0,0029	141,4437	0,0160S	29°31'07,7213"V	51°08'50,5479"O
VIS	est23		150038,4170	0,0015	250148,4670	0,0031	141,4147	0,0160S	29°31'07,6950"V	51°08'50,7779"O
VIS	cam25		150045,9168	0,0018	250151,9473	0,0030	141,1387	0,0160S	29°31'07,5820"V	51°08'50,4994"O
VIS	cam26		150048,3252	0,0019	250152,6469	0,0030	141,2387	0,0160S	29°31'07,5593"V	51°08'50,4100"O
VIS	cam27		150053,2918	0,0020	250151,7641	0,0029	142,7737	0,0160S	29°31'07,5879"V	51°08'50,2256"O
VIS	cam28		150060,7546	0,0022	250150,9396	0,0028	142,4747	0,0160S	29°31'07,6147"V	51°08'49,9484"O
VIS	cam29		150060,7512	0,0022	250150,9375	0,0028	142,4747	0,0160S	29°31'07,6148"V	51°08'49,9486"O
VIS	gd15		150062,8699	0,0021	250153,6107	0,0028	142,6657	0,0160S	29°31'07,5279"V	51°08'49,8699"O
VIS	alv37		150061,5924	0,0020	250159,7051	0,0029	143,0267	0,0160S	29°31'07,3300"V	51°08'49,9173"O
VIS	alv38		150056,6477	0,0022	250128,3246	0,0021	143,8117	0,0160S	29°31'08,3492"V	51°08'50,1009"O
VIS	pst11		150083,5045	0,0023	250146,2559	0,0026	143,8837	0,0160S	29°31'07,7668"V	51°08'49,1037"O
VIS	pst12		150059,5033	0,0022	250149,5230	0,0028	143,1897	0,0160S	29°31'07,6607"V	51°08'49,9949"O
VIS	bl1		150085,2422	0,0023	250146,8938	0,0026	143,4927	0,0160S	29°31'07,7461"V	51°08'49,0392"O
VIS	gd16		150088,7479	0,0023	250149,8286	0,0026	143,6077	0,0160S	29°31'07,6508"V	51°08'48,9090"O
VIS	gd19		150124,4157	0,0024	250144,4054	0,0025	144,1107	0,0160S	29°31'07,8269"V	51°08'47,5846"O
VIS	gd20		150126,0102	0,0024	250145,0399	0,0025	143,9797	0,0160S	29°31'07,8063"V	51°08'47,5254"O
VIS	gd21		150126,7017	0,0024	250146,5310	0,0025	143,8577	0,0160S	29°31'07,7579"V	51°08'47,4997"O
VIS	pst13		150116,4444	0,0024	250141,3953	0,0024	144,2527	0,0160S	29°31'07,9247"V	51°08'47,8805"O
VIS	cam30		150115,0626	0,0024	250142,4975	0,0025	144,0377	0,0160S	29°31'07,8889"V	51°08'47,9319"O
VIS	cam31		150124,2419	0,0024	250141,3474	0,0024	144,2377	0,0160S	29°31'07,9262"V	51°08'47,5910"O
VIS	cam32		150127,1233	0,0024	250141,6425	0,0024	144,2227	0,0160S	29°31'07,9166"V	51°08'47,4840"O
VIS	cam33		150131,0082	0,0024	250142,6443	0,0024	144,2217	0,0160S	29°31'07,8841"V	51°08'47,3398"O
VIS	gd18		150091,3692	0,0023	250149,3186	0,0026	143,6137	0,0160S	29°31'07,6673"V	51°08'48,8117"O
VIS	alv39		150150,4746	0,0024	250154,4860	0,0025	144,5427	0,0160S	29°31'07,4995"V	51°08'46,6169"O
VIS	alv40		150112,5287	0,0023	250148,8562	0,0025	143,8647	0,0160S	29°31'07,6823"V	51°08'48,0260"O
VIS	alv41		150103,4379	0,0023	250150,1355	0,0026	143,7407	0,0160S	29°31'07,6408"V	51°08'48,3635"O
VIS	cam35		150048,9737	0,0019	250155,8036	0,0030	141,0987	0,0160S	29°31'07,4567"V	51°08'50,3859"O
VIS	cam36		150046,9998	0,0017	250158,2043	0,0030	140,9067	0,0160S	29°31'07,3788"V	51°08'50,4592"O
VIS	est25		150048,6848	0,0017	250166,3779	0,0031	140,3737	0,0160S	29°31'07,1133"V	51°08'50,3966"O
VIS	est26		150042,8564	0,0014	250167,1578	0,0031	140,3357	0,0160S	29°31'07,0880"V	51°08'50,6130"O
VIS	gd30		150055,5798	0,0018	250171,5857	0,0031	141,3937	0,0160S	29°31'06,9442"V	51°08'50,1406"O
VIS	gd31		150058,8203	0,0017	250188,1528	0,0031	138,7487	0,0160S	29°31'06,4061"V	51°08'50,0203"O
VIS	gd32		150062,4780	0,0016	250205,1672	0,0031	138,4097	0,0160S	29°31'05,8535"V	51°08'49,8845"O
VIS	gd33		150065,4958	0,0016	250218,7351	0,0032	136,7907	0,0160S	29°31'05,4129"V	51°08'49,7724"O
VIS	pst15		150046,4906	0,0014	250195,5121	0,0032	138,1737	0,0160S	29°31'06,1671"V	51°08'51,1114"O
VIS	pst17		150034,2582	0,0006	250155,1063	0,0019	140,9516	0,0160S	29°31'07,4794"V	51°08'50,9323"O
VIS	alv45		150031,8113	0,0006	250175,5452	0,0019	139,3066	0,0160S	29°31'06,8156"V	51°08'51,0232"O
VIS	alv46		150029,4364	0,0006	250164,5692	0,0019	140,6526	0,0160S	29°31'07,1721"V	51°08'51,1114"O
VIS	alv47		150027,5342	0,0006	250155,8442	0,0019	140,5606	0,0160S	29°31'07,4554"V	51°08'51,1820"O
VIS	dp5		150033,6886	0,0006	250158,4795	0,0019	140,7676	0,0160S	29°31'07,3698"V	51°08'50,9535"O
VIS	dp6		150034,7165	0,0006	250163,0524	0,0019	140,5566	0,0160S	29°31'07,2213"V	51°08'50,5153"O
VIS	dp7		150037,3899	0,0006	250174,3010	0,0019	139,7306	0,0160S	29°31'06,8560"V	51°08'50,8160"O
VIS	est27		150048,4485	0,0006	250196,3701	0,0019	138,1306	0,0160S	29°31'06,1392"V	51°08'50,4054"O
VIS	est28		150047,1540	0,0006	250201,1251	0,0019	137,6456	0,0160S	29°31'05,9848"V	51°08'50,4535"O

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
VIS	est29		150042,8237	0,0006	250206,1922	0,0019	137,1326	0,0160S	29°31'05,8203"V	51°08'50,6143"O
VIS	est30		150036,4333	0,0006	250209,9948	0,0019	136,5776	0,0160S	29°31'05,6968"V	51°08'50,8516"O
VIS	est31		150030,1878	0,0006	250220,7292	0,0019	135,8176	0,0160S	29°31'05,3481"V	51°08'51,0835"O
VIS	est32		150045,3464	0,0006	250222,6661	0,0019	136,1926	0,0160S	29°31'05,2852"V	51°08'50,5206"O
VIS	est33		150037,5136	0,0006	250219,1518	0,0019	136,3406	0,0160S	29°31'05,3994"V	51°08'50,8114"O
VIS	par1		150035,4099	0,0006	250221,3960	0,0019	136,2696	0,0160S	29°31'05,3265"V	51°08'50,8896"O
VIS	par2		150036,2817	0,0006	250223,5903	0,0019	136,2686	0,0160S	29°31'05,2552"V	51°08'50,8572"O
VIS	par3		150030,1009	0,0006	250226,0963	0,0019	135,6126	0,0160S	29°31'05,1738"V	51°08'51,0867"O
VIS	gd35		150040,3452	0,0006	250222,0263	0,0019	136,4416	0,0160S	29°31'05,3060"V	51°08'50,7063"O
VIS	pst18		150020,2143	0,0006	250207,5549	0,0019	136,2616	0,0160S	29°31'05,7760"V	51°08'51,4538"O
VIS	alv50		149998,4536	0,0006	250192,6403	0,0019	135,6546	0,0160S	29°31'06,2604"V	51°08'52,2618"O
VIS	alv51		150005,9574	0,0006	250197,6458	0,0019	135,8386	0,0160S	29°31'06,0978"V	51°08'51,9832"O
VIS	alv52		150010,0218	0,0006	250199,3534	0,0019	135,8966	0,0160S	29°31'06,0424"V	51°08'51,8323"O
VIS	alv53		150011,4490	0,0006	250202,7237	0,0019	135,7636	0,0160S	29°31'05,9329"V	51°08'51,7793"O
VIS	alv54		150009,0224	0,0006	250204,9828	0,0019	135,7806	0,0160S	29°31'05,8595"V	51°08'51,8694"O
VIS	alv55		150005,4056	0,0006	250209,3523	0,0019	135,7256	0,0160S	29°31'05,7176"V	51°08'52,0037"O
VIS	est35		150049,9923	0,0006	250230,1879	0,0019	135,5826	0,0160S	29°31'05,0409"V	51°08'50,3481"O
VIS	est36		150053,5006	0,0006	250190,0948	0,0019	138,7246	0,0160S	29°31'06,3430"V	51°08'50,2178"O
VIS	est37		150053,6447	0,0006	250206,8082	0,0019	137,5536	0,0160S	29°31'05,8002"V	51°08'50,2125"O
VIS	est38		150059,1713	0,0006	250239,4543	0,0019	134,7866	0,0160S	29°31'04,7400"V	51°08'50,0073"O
VIS	pst16		150061,7065	0,0006	250240,1985	0,0019	134,6446	0,0160S	29°31'04,7158"V	51°08'49,9131"O
VIS	pre1		150061,3232	0,0006	250241,0154	0,0019	134,0996	0,0160S	29°31'04,6893"V	51°08'49,9273"O
VIS	pst20		150055,7084	0,0006	250260,4322	0,0019	132,9966	0,0160S	29°31'04,0587"V	51°08'50,1358"O
VIS	cer30		150054,9788	0,0006	250269,9897	0,0019	132,6006	0,0160S	29°31'03,7483"V	51°08'50,1629"O
VIS	mur20		150055,3231	0,0006	250272,0861	0,0019	131,7986	0,0160S	29°31'03,6802"V	51°08'50,1501"O
VIS	est39		150060,1838	0,0006	250268,0298	0,0019	132,4066	0,0160S	29°31'03,8119"V	51°08'49,9697"O
VIS	est40		150064,9396	0,0006	250264,0671	0,0019	132,6246	0,0160S	29°31'03,9406"V	51°08'49,7931"O
VIS	cam40		150064,1846	0,0006	250255,1021	0,0019	133,5286	0,0160S	29°31'04,2318"V	51°08'49,8211"O
VIS	cam41		150063,2562	0,0006	250248,2482	0,0019	134,0076	0,0160S	29°31'04,4544"V	51°08'49,8556"O
VIS	pav1		150063,8148	0,0006	250301,0164	0,0019	131,2616	0,0160S	29°31'02,7406"V	51°08'49,8348"O
VIS	pav2		150062,3985	0,0006	250296,0684	0,0019	131,5756	0,0160S	29°31'02,9013"V	51°08'49,8874"O
VIS	pav3		150062,2244	0,0006	250296,1073	0,0019	131,6286	0,0160S	29°31'02,9001"V	51°08'49,8939"O
VIS	dre3		150053,2591	0,0006	250253,7920	0,0019	133,2246	0,0160S	29°31'04,2743"V	51°08'50,2268"O
VIS	dre2		150053,1726	0,0006	250253,7896	0,0019	133,2436	0,0160S	29°31'04,2744"V	51°08'50,2300"O
VIS	alv60		150068,9204	0,0006	250192,0771	0,0019	141,2326	0,0160S	29°31'06,2787"V	51°08'49,6452"O
VIS	alv61		150080,7047	0,0006	250189,5417	0,0019	141,2676	0,0160S	29°31'06,3610"V	51°08'49,2077"O
VIS	alv62		150063,1881	0,0006	250166,5882	0,0019	143,2306	0,0160S	29°31'07,1065"V	51°08'49,8581"O
VIS	cer32		150096,0022	0,0006	250183,0723	0,0019	140,6716	0,0160S	29°31'06,5711"V	51°08'48,6396"O
VIS	cer33		150087,1521	0,0006	250184,2665	0,0019	140,4666	0,0160S	29°31'06,5323"V	51°08'48,9683"O
VIS	mx10		150112,5741	0,0006	250164,1913	0,0019	144,2256	0,0160S	29°31'07,1843"V	51°08'48,0243"O
VIS	P128		150042,6430	0,0006	250222,8440	0,0018	137,1920	0,0160S	29°31'05,2794"V	51°08'50,6210"O
VIS	esc1		150025,1318	0,0013	250250,0205	0,0028	132,8636	0,0160S	29°31'04,3968"V	51°08'51,2712"O
VIS	esc2		150017,3443	0,0014	250252,1017	0,0027	133,2846	0,0160S	29°31'04,3292"V	51°08'51,5604"O
VIS	esc3		150038,6043	0,0008	250258,0292	0,0028	131,9796	0,0160S	29°31'04,1367"V	51°08'50,7709"O
VIS	esc4		150024,8727	0,0012	250257,6408	0,0028	133,9476	0,0160S	29°31'04,1493"V	51°08'51,2808"O
VIS	pav6		150022,4791	0,0011	250286,0959	0,0029	137,0836	0,0160S	29°31'03,2252"V	51°08'51,3697"O
VIS	mx15		150107,6174	0,0021	250165,8821	0,0014	143,1516	0,0160S	29°31'07,1294"V	51°08'48,2083"O
VIS	mx16		150113,0248	0,0022	250177,6545	0,0017	143,1206	0,0160S	29°31'06,7471"V	51°08'48,0075"O
VIS	alv70		150104,8285	0,0021	250159,9435	0,0012	144,2666	0,0160S	29°31'07,3223"V	51°08'48,3119"O
VIS	alv71		150113,9928	0,0021	250158,6811	0,0013	144,5576	0,0160S	29°31'07,3633"V	51°08'47,9716"O
VIS	P129		150100,8770	0,0040	250354,6380	0,0050	131,7500	0,0160S	29°31'00,9991"V	51°08'48,4587"O
VIS	cer35		150006,8329	0,0040	250235,7476	0,0055	133,9730	0,0250S	29°31'04,8604"V	51°08'51,9507"O
VIS	bl4		150064,9781	0,0048	250247,5765	0,0057	133,7970	0,0250S	29°31'04,4762"V	51°08'49,7916"O
VIS	cam45		150074,9394	0,0048	250253,0315	0,0057	134,2490	0,0250S	29°31'04,2990"V	51°08'49,4218"O
VIS	cam46		150070,8864	0,0048	250249,1858	0,0057	134,1850	0,0250S	29°31'04,4239"V	51°08'49,5722"O
VIS	cam47		150079,0692	0,0049	250248,1556	0,0056	134,5620	0,0250S	29°31'04,4574"V	51°08'49,2684"O
VIS	cam48		150083,8660	0,0049	250251,4340	0,0056	134,5120	0,0250S	29°31'04,3509"V	51°08'49,0903"O
VIS	mx12		150073,4037	0,0049	250228,4926	0,0055	136,1430	0,0250S	29°31'05,0960"V	51°08'49,4788"O
VIS	alv66		150074,1369	0,0049	250232,9938	0,0055	135,6020	0,0250S	29°31'04,9498"V	51°08'49,4515"O
VIS	div15		150068,6094	0,0049	250232,6010	0,0055	135,7000	0,0250S	29°31'04,9626"V	51°08'49,6568"O
VIS	alv67		150042,5481	0,0043	250222,9910	0,0057	135,4590	0,0242S	29°31'05,2747"V	51°08'50,6245"O
VIS	alv68		150082,6179	0,0048	250269,6905	0,0057	132,8370	0,0250S	29°31'03,7580"V	51°08'49,1366"O
VIS	dre6		150080,0545	0,0047	250296,0988	0,0058	131,2860	0,0250S	29°31'02,9003"V	51°08'49,2318"O
VIS	pst25		150107,3410	0,0047	250375,1870	0,0058	131,4700	0,0250S	29°31'00,3318"V	51°08'48,2187"O
VIS	cer37		150106,5929	0,0047	250373,3970	0,0058	131,5250	0,0250S	29°31'00,3899"V	51°08'48,2464"O
VIS	cer36		150100,2891	0,0047	250351,0908	0,0058	131,6330	0,0250S	29°31'01,1143"V	51°08'48,4805"O
VIS	pst26		150091,7199	0,0047	250327,9089	0,0058	131,4790	0,0250S	29°31'01,8672"V	51°08'48,7987"O
VIS	cam49		150085,6133	0,0047	250320,7394	0,0058	131,3860	0,0250S	29°31'02,1001"V	51°08'49,0254"O
VIS	cam50		150087,6976	0,0047	250322,9471	0,0058	131,4640	0,0250S	29°31'02,0284"V	51°08'48,9480"O
VIS	cam51		150093,8769	0,0047	250320,8627	0,0058	131,6860	0,0250S	29°31'02,0961"V	51°08'48,7186"O
VIS	cam52		150092,8943	0,0047	250318,7652	0,0058	131,7850	0,0250S	29°31'02,1642"V	51°08'48,7551"O
VIS	cam53		150085,0563	0,0047	250323,8537	0,0058	131,2900	0,0250S	29°31'01,9989"V	51°08'49,0461"O
VIS	est50		150074,9654	0,0047	250298,2658	0,0058	131,3540	0,0250S	29°31'02,8300"V	51°08'49,4208"O
VIS	est51		150068,3054	0,0047	250276,2016	0,0058	131,7350	0,0250S	29°31'03,5465"V	51°08'49,6681"O
VIS	est52		150061,5371	0,0047	250272,7405	0,0058	132,0930	0,0250S	29°31'03,6589"V	51°08'49,9194"O
VIS	pst27		150076,2416	0,0047	250283,3012	0,0058	132,2450	0,0250S	29°31'03,3160"V	51°08'49,3734"O
VIS	pst28		150094,0140	0,0049	250254,7634	0,0056	133,9560	0,0250S	29°31'04,2428"V	51°08'48,7135"O
VIS	par4		150029,2647	0,0045	250223,6240	0,0054	135,6780	0,0250S	29°31'05,2541"V	51°08'51,1177"O
VIS	gd40		150006,8601	0,0045	250235,7700	0,0054	134,4630	0,0250S	29°31'04,8597"V	51°08'51,9497"O

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
VIS	aux3		150009,2509	0,0045	250229,9938	0,0054	134,4170	0,0250S	29°31'05,0472"V	51°08'51,8609"O
VIS	aux1		150083,4728	0,0045	250252,9026	0,0054	134,3580	0,0250S	29°31'04,3032"V	51°08'49,1049"O
VIS	aux2		150096,8676	0,0045	250328,0286	0,0054	131,7420	0,0250S	29°31'01,8633"V	51°08'48,6075"O
VIS	alv70		150083,7394	0,0045	250242,7501	0,0054	134,8950	0,0250S	29°31'04,6329"V	51°08'49,0950"O
VIS	alv71		150083,4702	0,0045	250252,7177	0,0054	134,4090	0,0250S	29°31'04,3092"V	51°08'49,1050"O
VIS	alv72		150083,2826	0,0045	250239,7950	0,0054	135,9130	0,0250S	29°31'04,7289"V	51°08'49,1120"O
VIS	alv73		150075,2327	0,0045	250240,9971	0,0054	135,3280	0,0250S	29°31'04,6899"V	51°08'49,4109"O
VIS	alv74		150089,4465	0,0045	250242,9567	0,0054	134,7400	0,0250S	29°31'04,6262"V	51°08'48,8831"O
VIS	alv75		150093,5314	0,0045	250242,4144	0,0054	134,7730	0,0250S	29°31'04,6438"V	51°08'48,7314"O
VIS	cam54		150061,7772	0,0045	250247,3294	0,0054	134,1060	0,0250S	29°31'04,4842"V	51°08'49,9105"O
VIS	cam55		150065,5917	0,0045	250249,1334	0,0054	134,0230	0,0250S	29°31'04,4256"V	51°08'49,7689"O
VIS	cam56		150069,4232	0,0045	250249,3085	0,0054	134,1680	0,0250S	29°31'04,4200"V	51°08'49,6266"O
VIS	cam57		150063,4232	0,0045	250257,6022	0,0054	133,2460	0,0250S	29°31'04,1506"V	51°08'49,8494"O
VIS	cam58		150066,3099	0,0045	250254,6735	0,0054	133,6310	0,0250S	29°31'04,2457"V	51°08'49,7422"O
VIS	cam59		150070,7505	0,0045	250253,5156	0,0054	134,0620	0,0250S	29°31'04,2833"V	51°08'49,5773"O
VIS	cam60		150108,0597	0,0045	250248,1765	0,0054	135,2460	0,0250S	29°31'04,4567"V	51°08'48,1919"O
VIS	cam61		150107,1333	0,0045	250244,9038	0,0054	135,3090	0,0250S	29°31'04,5630"V	51°08'48,2263"O
VIS	cam62		150123,1205	0,0045	250246,0299	0,0054	136,1420	0,0250S	29°31'04,5264"V	51°08'47,6327"O
VIS	cam63		150120,9515	0,0045	250242,2911	0,0054	136,0840	0,0250S	29°31'04,6478"V	51°08'47,7132"O
VIS	cam64		150130,2608	0,0045	250240,8600	0,0054	136,7010	0,0250S	29°31'04,6943"V	51°08'47,3676"O
VIS	cam65		150131,0689	0,0045	250245,5483	0,0054	136,5490	0,0250S	29°31'04,5421"V	51°08'47,3376"O
VIS	cam66		150141,7249	0,0045	250246,8766	0,0054	136,9280	0,0250S	29°31'04,4989"V	51°08'46,9419"O
VIS	cam67		150141,0349	0,0045	250239,7215	0,0054	137,2950	0,0250S	29°31'04,7313"V	51°08'46,9675"O
VIS	pst32		150134,0498	0,0045	250249,0965	0,0054	136,4260	0,0250S	29°31'04,4268"V	51°08'47,2269"O
VIS	glp10		150130,9170	0,0045	250248,9698	0,0054	136,3920	0,0250S	29°31'04,4309"V	51°08'47,3432"O
VIS	alv76		150091,9702	0,0045	250267,5006	0,0054	133,2730	0,0250S	29°31'03,8291"V	51°08'48,7894"O
VIS	est60		150002,0986	0,0045	250230,8638	0,0054	133,8200	0,0250S	29°31'05,0190"V	51°08'52,1265"O
VIS	est61		149980,3652	0,0045	250239,1628	0,0054	131,3280	0,0250S	29°31'04,7495"V	51°08'52,9335"O
VIS	est62		149979,6930	0,0045	250233,2894	0,0054	131,5120	0,0250S	29°31'04,9402"V	51°08'52,9584"O
VIS	est63		150002,8628	0,0045	250223,9501	0,0054	134,0260	0,0250S	29°31'05,2435"V	51°08'52,0981"O
VIS	est64		149953,2569	0,0045	250243,5178	0,0054	129,0890	0,0250S	29°31'04,6080"V	51°08'53,9401"O
VIS	est65		149956,3056	0,0045	250248,5019	0,0054	129,1850	0,0250S	29°31'04,4462"V	51°08'53,8269"O
VIS	cer40		149996,3164	0,0045	250223,6623	0,0054	133,6480	0,0250S	29°31'05,2529"V	51°08'52,3412"O
VIS	cer41		149924,5767	0,0045	250251,0710	0,0054	129,3090	0,0250S	29°31'04,3627"V	51°08'55,0050"O
VIS	alv75		149994,8040	0,0045	250201,5617	0,0054	135,8030	0,0250S	29°31'05,9706"V	51°08'52,3973"O
VIS	alv76		149997,5760	0,0045	250200,3909	0,0054	135,7930	0,0250S	29°31'06,0087"V	51°08'52,2944"O
VIS	alv77		150001,8949	0,0045	250210,8173	0,0054	135,3060	0,0250S	29°31'05,6700"V	51°08'52,1340"O
VIS	alv78		150017,3603	0,0045	250178,6574	0,0054	139,5830	0,0250S	29°31'06,7145"V	51°08'51,5598"O
VIS	alv79		150014,9783	0,0045	250167,6494	0,0054	141,4490	0,0250S	29°31'07,0720"V	51°08'51,6482"O
VIS	alv80		150022,2425	0,0045	250271,0126	0,0054	133,9820	0,0250S	29°31'03,7151"V	51°08'51,3785"O
VIS	alv81		150034,9793	0,0045	250258,8145	0,0054	133,0370	0,0250S	29°31'04,1112"V	51°08'50,9055"O
VIS	est66		149937,4567	0,0045	250249,1930	0,0054	128,8560	0,0250S	29°31'04,4237"V	51°08'54,5268"O
VIS	est67		149939,8514	0,0045	250254,9492	0,0054	128,9560	0,0250S	29°31'04,2368"V	51°08'54,4378"O
VIS	est68		149907,5574	0,0045	250260,3760	0,0054	130,8390	0,0250S	29°31'04,0605"V	51°08'55,6370"O
VIS	est69		149928,8072	0,0045	250258,9840	0,0054	129,2820	0,0250S	29°31'04,1057"V	51°08'54,8479"O
VIS	est70		149890,2262	0,0045	250266,7812	0,0054	131,5660	0,0250S	29°31'03,8525"V	51°08'56,2805"O
VIS	pst40		149980,4782	0,0045	250225,9677	0,0054	133,9610	0,0250S	29°31'05,1780"V	51°08'52,9293"O
VIS	pst41		149938,1100	0,0045	250243,6037	0,0054	132,9630	0,0250S	29°31'04,6052"V	51°08'54,5025"O
VIS	pst42		149902,8847	0,0045	250258,5161	0,0054	137,2280	0,0250S	29°31'04,1209"V	51°08'55,8105"O
VIS	pst43		149871,5127	0,0045	250269,8331	0,0054	135,3630	0,0250S	29°31'03,7534"V	51°08'56,9754"O
VIS	pst44		149894,5758	0,0045	250265,5404	0,0054	135,1100	0,0250S	29°31'03,8928"V	51°08'56,1190"O
VIS	alv82		149904,3698	0,0045	250247,8843	0,0054	131,8950	0,0250S	29°31'04,4662"V	51°08'55,7553"O
VIS	alv83		149896,7791	0,0045	250249,6357	0,0054	132,9790	0,0250S	29°31'04,4093"V	51°08'56,0372"O
VIS	alv84		150143,5726	0,0045	250282,9153	0,0054	139,6570	0,0250S	29°31'03,3285"V	51°08'46,8733"O
VIS	alv85		150141,6512	0,0045	250268,0025	0,0054	139,2390	0,0250S	29°31'03,8128"V	51°08'46,9446"O
VIS	alv86		150157,6643	0,0045	250264,9416	0,0054	140,1100	0,0250S	29°31'03,9122"V	51°08'46,3500"O
VIS	alv87		150130,0290	0,0045	250234,0168	0,0054	140,4080	0,0250S	29°31'04,9166"V	51°08'47,3762"O
VIS	alv90		150111,5078	0,0045	250357,7094	0,0054	134,8040	0,0250S	29°31'00,8994"V	51°08'48,0639"O
VIS	alv91		150111,5082	0,0045	250357,7103	0,0054	134,8060	0,0250S	29°31'00,8994"V	51°08'48,0639"O
VIS	alv92		150112,6800	0,0045	250364,6780	0,0054	135,1360	0,0250S	29°31'00,6731"V	51°08'48,0204"O
VIS	alv93		150124,0447	0,0045	250355,5930	0,0054	135,0760	0,0250S	29°31'00,9681"V	51°08'47,5984"O
VIS	alv94		150073,0757	0,0045	250363,2969	0,0054	131,5490	0,0250S	29°31'00,7179"V	51°08'49,4910"O
VIS	alv95		150075,2257	0,0045	250370,9681	0,0054	131,8960	0,0250S	29°31'00,4688"V	51°08'49,4112"O
VIS	alv96		150061,7789	0,0045	250366,4556	0,0054	131,3920	0,0250S	29°31'00,6153"V	51°08'49,9105"O
VIS	cer50		150126,5707	0,0045	250347,8242	0,0054	132,4440	0,0250S	29°31'01,2204"V	51°08'47,5046"O
VIS	cer51		150137,3740	0,0045	250346,3544	0,0054	133,5610	0,0250S	29°31'01,2681"V	51°08'47,1035"O
VIS	cer52		150134,9691	0,0045	250333,5886	0,0054	132,7290	0,0250S	29°31'01,6827"V	51°08'47,1928"O
VIS	cer53		150150,1952	0,0045	250331,5699	0,0054	133,7810	0,0250S	29°31'01,7483"V	51°08'46,6274"O
VIS	alv97		150143,1844	0,0045	250350,7143	0,0054	133,9780	0,0250S	29°31'01,1266"V	51°08'46,8877"O
VIS	alv98		150155,5547	0,0045	250350,1276	0,0054	135,0820	0,0250S	29°31'01,1456"V	51°08'46,4284"O
VIS	alv99		150167,4591	0,0045	250349,3945	0,0054	135,1270	0,0250S	29°31'01,1694"V	51°08'45,9864"O
VIS	glp30		150156,7355	0,0045	250343,2152	0,0054	134,3620	0,0250S	29°31'01,3701"V	51°08'46,3846"O
VIS	glp31		150153,6339	0,0045	250332,1126	0,0054	134,1600	0,0250S	29°31'01,7307"V	51°08'46,4997"O
VIS	glp32		150151,9895	0,0045	250341,5582	0,0054	134,1490	0,0250S	29°31'01,4239"V	51°08'46,5608"O
VIS	glp33		150158,0473	0,0045	250333,0570	0,0054	134,3440	0,0250S	29°31'01,7000"V	51°08'46,3358"O
VIS	alv101		150177,0249	0,0045	250304,4117	0,0054	137,2450	0,0250S	29°31'02,6303"V	51°08'45,6312"O
VIS	alv103		150174,9712	0,0045	250210,7942	0,0054	141,6110	0,0250S	29°31'05,6707"V	51°08'45,7074"O
VIS	alv102		150167,1797	0,0045	250212,5585	0,0054	141,5520	0,0250S	29°31'05,6135"V	51°08'45,9967"O
VIS	alv104		150094,3418	0,0045	250307,8370	0,0054	131,8980	0,0250S	29°31'02,5191"V	51°08'48,7013"O

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
VIS	alv105		150105,6389	0,0045	250306,3510	0,0054	132,4830	0,0250S	29°31'02,5674"V	51°08'48,2818"O
VIS	pst50		150140,7940	0,0045	250315,5442	0,0054	133,6400	0,0250S	29°31'02,2688"V	51°08'46,9765"O
VIS	cam70		150136,4975	0,0045	250309,5365	0,0054	133,3960	0,0250S	29°31'02,4639"V	51°08'47,1360"O
VIS	cam71		150134,2000	0,0045	250307,9170	0,0054	133,3910	0,0250S	29°31'02,5165"V	51°08'47,2213"O
VIS	cam72		150141,3916	0,0045	250306,9791	0,0054	133,8350	0,0250S	29°31'02,5469"V	51°08'46,9543"O
VIS	cam73		150141,1326	0,0045	250308,9867	0,0054	133,7320	0,0250S	29°31'02,4817"V	51°08'46,9639"O
VIS	cam74		150125,5570	0,0045	250310,3974	0,0054	132,9040	0,0250S	29°31'02,4359"V	51°08'47,5422"O
VIS	cam75		150125,7326	0,0045	250312,5908	0,0054	132,8140	0,0250S	29°31'02,3647"V	51°08'47,5357"O
VIS	cam76		150117,0243	0,0045	250315,1978	0,0054	132,3430	0,0250S	29°31'02,2800"V	51°08'47,8591"O
VIS	cam77		150114,5216	0,0045	250313,6683	0,0054	132,2590	0,0250S	29°31'02,3297"V	51°08'47,9520"O
VIS	cam78		150102,1916	0,0045	250318,7391	0,0054	131,8890	0,0250S	29°31'02,1650"V	51°08'48,4099"O
VIS	cam79		150099,0354	0,0045	250317,1771	0,0054	131,8830	0,0250S	29°31'02,2158"V	51°08'48,5270"O
VIS	cam80		150086,1275	0,0045	250320,5454	0,0054	131,4190	0,0250S	29°31'02,1064"V	51°08'49,0063"O
VIS	cam81		150082,6395	0,0045	250320,2681	0,0054	131,1320	0,0250S	29°31'02,1154"V	51°08'49,1359"O
VIS	cam82		150080,8971	0,0045	250319,0651	0,0054	131,1710	0,0250S	29°31'02,1544"V	51°08'49,2006"O
VIS	cam83		150086,7389	0,0045	250323,4463	0,0054	131,3450	0,0250S	29°31'02,0122"V	51°08'48,9836"O
VIS	cam84		150084,3511	0,0045	250324,5836	0,0054	131,1620	0,0250S	29°31'01,9752"V	51°08'49,0723"O
VIS	cam85		150083,1515	0,0045	250326,1588	0,0054	131,0610	0,0250S	29°31'01,9241"V	51°08'49,1168"O
VIS	pst51		150176,3261	0,0045	250308,2092	0,0054	135,8190	0,0250S	29°31'02,5070"V	51°08'45,6571"O
VIS	est75		150084,6054	0,0045	250332,2084	0,0054	130,9570	0,0250S	29°31'01,7276"V	51°08'49,0629"O
VIS	est76		150080,0140	0,0045	250336,3478	0,0054	130,7450	0,0250S	29°31'01,5932"V	51°08'49,2333"O
VIS	est77		150082,3199	0,0045	250344,5041	0,0054	130,7700	0,0250S	29°31'01,3283"V	51°08'49,1477"O
VIS	est78		150088,6315	0,0045	250345,2295	0,0054	130,7610	0,0250S	29°31'01,3047"V	51°08'48,9134"O
VIS	est79		150088,1830	0,0045	250366,6964	0,0054	130,4460	0,0250S	29°31'00,6075"V	51°08'48,9300"O
VIS	est80		150094,5779	0,0045	250365,9145	0,0054	130,5530	0,0250S	29°31'00,6329"V	51°08'48,6926"O
VIS	est81		150093,1005	0,0045	250381,5362	0,0054	130,2510	0,0250S	29°31'00,1256"V	51°08'48,7474"O
VIS	est82		150095,0942	0,0045	250368,9202	0,0054	130,5410	0,0250S	29°31'00,5353"V	51°08'48,6734"O
VIS	est83		150098,5466	0,0045	250375,0687	0,0054	130,4870	0,0250S	29°31'00,3356"V	51°08'48,5452"O
VIS	cam87		150100,0954	0,0045	250376,5855	0,0054	130,5270	0,0250S	29°31'00,2863"V	51°08'48,4877"O
VIS	cam88		150102,6539	0,0045	250378,0380	0,0054	130,5260	0,0250S	29°31'00,2392"V	51°08'48,3927"O
VIS	cam89		150100,4173	0,0045	250389,1837	0,0054	129,9500	0,0250S	29°30'59,8772"V	51°08'48,4758"O
VIS	cam90		150102,9513	0,0045	250384,7574	0,0054	130,3460	0,0250S	29°31'00,0209"V	51°08'48,3817"O
VIS	est84		150094,9103	0,0045	250387,5635	0,0054	130,0850	0,0250S	29°30'59,9298"V	51°08'48,6802"O
VIS	est85		150100,7593	0,0045	250405,9195	0,0054	129,6120	0,0250S	29°30'59,3337"V	51°08'48,4631"O
VIS	est86		150104,7282	0,0045	250402,9957	0,0054	129,5160	0,0250S	29°30'59,4286"V	51°08'48,3157"O
VIS	est87		150104,3639	0,0045	250414,6258	0,0054	129,4830	0,0250S	29°30'59,0509"V	51°08'48,3292"O
VIS	est88		150078,9141	0,0045	250312,1106	0,0054	131,1380	0,0250S	29°31'02,3803"V	51°08'49,2742"O
VIS	est89		150073,2337	0,0045	250313,0775	0,0054	131,1070	0,0250S	29°31'02,3489"V	51°08'49,4851"O
VIS	est90		150068,8877	0,0045	250299,3957	0,0054	131,3280	0,0250S	29°31'02,7933"V	51°08'49,6465"O
VIS	est91		150074,9860	0,0045	250298,0315	0,0054	131,3400	0,0250S	29°31'02,8376"V	51°08'49,4200"O
VIS	est92		150068,4697	0,0045	250277,0565	0,0054	131,7440	0,0250S	29°31'03,5188"V	51°08'49,6620"O
VIS	est93		150061,6876	0,0045	250272,7248	0,0054	132,0780	0,0250S	29°31'03,6595"V	51°08'49,9138"O
VIS	alv110		150086,3758	0,0045	250285,2330	0,0054	133,0010	0,0250S	29°31'03,2532"V	51°08'48,9971"O
VIS	pst52		150091,3744	0,0045	250383,7576	0,0054	130,2460	0,0250S	29°31'00,0534"V	51°08'48,8115"O
VIS	pst53		150115,1538	0,0045	250453,7811	0,0054	134,4860	0,0250S	29°30'57,7792"V	51°08'47,9286"O
VIS	dre20		150094,7359	0,0045	250338,8293	0,0054	130,7140	0,0250S	29°31'01,5126"V	51°08'48,6867"O
VIS	dre21		150104,8326	0,0045	250337,5401	0,0054	130,9530	0,0250S	29°31'01,5544"V	51°08'48,3118"O
VIS	dre22		150117,4240	0,0045	250335,8612	0,0054	131,4310	0,0250S	29°31'01,6089"V	51°08'47,8443"O
VIS	igr1		150015,4907	0,0040	249994,5725	0,0050	148,9720	0,0160S	29°31'12,6931"V	51°08'51,6292"O
VIS	igr2		150015,9439	0,0040	249994,5274	0,0050	149,0060	0,0160S	29°31'12,6945"V	51°08'51,6124"O
VIS	igr3		150015,9759	0,0040	249995,0507	0,0050	148,9600	0,0160S	29°31'12,6775"V	51°08'51,6112"O
VIS	igr4		150016,6476	0,0040	249994,9835	0,0050	148,9890	0,0160S	29°31'12,6797"V	51°08'51,5862"O
VIS	igr5		150015,1533	0,0040	249991,1666	0,0050	149,0920	0,0160S	29°31'12,8037"V	51°08'51,6417"O
VIS	igr6		150015,2078	0,0040	249991,7572	0,0050	149,0930	0,0160S	29°31'12,7845"V	51°08'51,6397"O
VIS	igr7		150015,6937	0,0040	249991,7501	0,0050	149,1970	0,0160S	29°31'12,7847"V	51°08'51,6216"O
VIS	igr8		150014,5559	0,0040	249985,3328	0,0050	149,2760	0,0160S	29°31'12,9931"V	51°08'51,6639"O
VIS	igr9		150014,6478	0,0040	249985,9670	0,0050	149,2650	0,0160S	29°31'12,9726"V	51°08'51,6605"O
VIS	igr10		150015,1422	0,0040	249985,9301	0,0050	149,3040	0,0160S	29°31'12,9738"V	51°08'51,6421"O
VIS	igr11		150014,9193	0,0040	249988,7392	0,0050	149,2300	0,0160S	29°31'12,8825"V	51°08'51,6504"O
VIS	igr12		150014,8518	0,0040	249988,1916	0,0050	149,2260	0,0160S	29°31'12,9003"V	51°08'51,6529"O
VIS	igr13		150014,9929	0,0040	249984,8732	0,0050	149,2960	0,0160S	29°31'13,0081"V	51°08'51,6477"O
VIS	igr14		150029,5670	0,0040	249993,6273	0,0050	149,6330	0,0160S	29°31'12,7238"V	51°08'51,1065"O
VIS	igr15		150030,1527	0,0040	249993,6213	0,0050	149,7140	0,0160S	29°31'12,7240"V	51°08'51,0847"O
VIS	igr16		150026,7508	0,0040	249993,9611	0,0050	149,5480	0,0160S	29°31'12,7129"V	51°08'51,2111"O
VIS	igr17		150026,1233	0,0040	249993,9979	0,0050	149,4650	0,0160S	29°31'12,7117"V	51°08'51,2344"O
VIS	igr18		150023,3818	0,0040	249994,3108	0,0050	149,3730	0,0160S	29°31'12,7016"V	51°08'51,3362"O
VIS	igr19		150022,7451	0,0040	249994,3599	0,0050	149,2960	0,0160S	29°31'12,7000"V	51°08'51,3598"O
VIS	igr20		150020,0675	0,0040	249994,6515	0,0050	149,1790	0,0160S	29°31'12,6905"V	51°08'51,4592"O
VIS	igr21		150019,4324	0,0040	249994,6931	0,0050	149,1190	0,0160S	29°31'12,6892"V	51°08'51,4828"O
VIS	igr22		150019,4004	0,0040	249994,1923	0,0050	149,1470	0,0160S	29°31'12,7054"V	51°08'51,4840"O
VIS	aux4		149968,1998	0,0040	249939,3096	0,0050	151,0880	0,0160S	29°31'14,4879"V	51°08'53,3852"O
VIS	aux5		150007,2047	0,0040	250000,3244	0,0050	147,3700	0,0160S	29°31'12,5063"V	51°08'51,9369"O
VIS	mad20		149862,3813	0,0040	250098,9383	0,0050	143,7310	0,0160S	29°31'09,3035"V	51°08'57,3145"O
VIS	cam100		149887,7397	0,0040	250083,3702	0,0050	143,1910	0,0160S	29°31'09,8092"V	51°08'56,3729"O
VIS	cam101		149884,2879	0,0040	250085,8050	0,0050	143,2690	0,0160S	29°31'09,7301"V	51°08'56,5011"O
VIS	cam102		149881,3020	0,0040	250084,0408	0,0050	143,3700	0,0160S	29°31'09,7874"V	51°08'56,6120"O
VIS	cam103		149874,1396	0,0040	250086,6315	0,0050	143,6430	0,0160S	29°31'09,7032"V	51°08'56,8779"O
VIS	cer58		149876,6647	0,0040	250087,4852	0,0050	143,4110	0,0160S	29°31'09,6755"V	51°08'56,7841"O
VIS	cer59		149877,9258	0,0040	250082,1345	0,0050	143,6920	0,0160S	29°31'09,8493"V	51°08'56,7373"O

TIP	Ponto	Descrição	X	S(X)	Y	S(Y)	Z	S(Z)	LAT	LON
VIS	cer60		150007,0482	0,0040	250000,4212	0,0050	146,4160	0,0160S	29°31'12,5031"V	51°08'51,9427"O
VIS	mx30		149983,0748	0,0040	249940,1011	0,0050	151,9820	0,0160S	29°31'14,4621"V	51°08'52,8329"O
VIS	mad30		150039,5169	0,0040	249941,0380	0,0050	155,1790	0,0160S	29°31'14,4317"V	51°08'50,7370"O
VIS	glp50		150016,0381	0,0040	249934,0275	0,0050	154,8530	0,0160S	29°31'14,6594"V	51°08'51,6089"O
VIS	glp51		150011,5490	0,0040	249933,5965	0,0050	154,4090	0,0160S	29°31'14,6734"V	51°08'51,7756"O
VIS	mad32		149986,3497	0,0040	249864,4175	0,0050	159,9120	0,0160S	29°31'16,9201"V	51°08'52,7113"O
VIS	mad33		149978,1687	0,0040	249865,1970	0,0050	160,1020	0,0160S	29°31'16,8948"V	51°08'53,0151"O
VIS	mad34		149995,7245	0,0040	249861,3976	0,0050	161,0420	0,0160S	29°31'17,0182"V	51°08'52,3632"O
VIS	mad35		150005,8839	0,0040	249863,6700	0,0050	160,6280	0,0160S	29°31'16,9444"V	51°08'51,9859"O
VIS	mad36		150006,6674	0,0040	249862,0974	0,0050	160,8230	0,0160S	29°31'16,9955"V	51°08'51,9568"O
VIS	mx35		149832,4494	0,0040	249858,6000	0,0050	168,1460	0,0160S	29°31'17,1090"V	51°08'58,4261"O
VIS	mx36		149824,4792	0,0040	249860,5152	0,0050	167,9930	0,0160S	29°31'17,0468"V	51°08'58,7221"O
VIS	cer65		149988,5803	0,0040	249949,6220	0,0050	150,7030	0,0160S	29°31'14,1529"V	51°08'52,6284"O
VIS	cer66		149979,8644	0,0040	249926,6638	0,0050	152,1220	0,0160S	29°31'14,8986"V	51°08'52,9521"O
VIS	dre23		149970,2954	0,0040	249943,5712	0,0050	149,0990	0,0160S	29°31'14,3494"V	51°08'53,3074"O
VIS	dre24		149967,2125	0,0040	249933,7242	0,0050	150,3810	0,0160S	29°31'14,6693"V	51°08'53,4219"O
VIS	est100		149971,8677	0,0040	249923,7357	0,0050	151,8980	0,0160S	29°31'14,9937"V	51°08'53,2490"O
VIS	est101		149972,2713	0,0040	249943,0562	0,0050	149,3480	0,0160S	29°31'14,3662"V	51°08'53,2340"O
VIS	est102		149985,4546	0,0040	249969,8273	0,0050	147,6360	0,0160S	29°31'13,4967"V	51°08'52,7445"O
VIS	est103		149962,5247	0,0040	249895,3332	0,0050	154,9360	0,0160S	29°31'15,9161"V	51°08'53,5960"O
VIS	est104		149959,4465	0,0040	249896,8362	0,0050	154,9410	0,0160S	29°31'15,8673"V	51°08'53,7103"O
VIS	est105		149957,4258	0,0040	249880,6386	0,0050	156,9300	0,0160S	29°31'16,3933"V	51°08'53,7853"O
VIS	est106		149953,9383	0,0040	249881,4843	0,0050	156,9510	0,0160S	29°31'16,3659"V	51°08'53,9148"O
VIS	est107		149939,6642	0,0040	249828,3604	0,0050	163,4290	0,0160S	29°31'18,0912"V	51°08'54,4449"O
VIS	est108		149930,0417	0,0040	249817,1631	0,0050	164,9370	0,0160S	29°31'18,4548"V	51°08'54,8022"O
VIS	est109		149927,2358	0,0040	249806,6848	0,0050	166,1130	0,0160S	29°31'18,7951"V	51°08'54,9064"O
VIS	est110		149931,5179	0,0040	249820,2126	0,0050	164,6430	0,0160S	29°31'18,3558"V	51°08'54,7474"O
VIS	pst60		149933,4117	0,0040	249828,8019	0,0050	163,4540	0,0160S	29°31'18,0768"V	51°08'54,6770"O
VIS	pst61		149945,8102	0,0040	249868,3312	0,0050	158,7430	0,0160S	29°31'16,7930"V	51°08'54,2166"O



Project Summary

Project name: picada11e12_05.ttp
Surveyor:
Comment:
Linear unit: Meters
Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W
Geoid:
Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 36
Number of plane control points: 2
Number of SD conditions: 35
Number of HA conditions: 34
A posteriori plane UWE: 3,300865E-02 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)
Number of height control points: 2
Number of VA conditions: 44
Number of rejected VA conditions: 9
A posteriori height UWE: 0,2018121 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
M13	6734278,959	485629,327	149,438	
M14	6734375,588	485673,594	141,149	MAB

Adjustment

Control Tie Analysis: success
Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 36
Number of plane control points: 2
Number of SD conditions: 35
Number of HA conditions: 34
A posteriori plane or 3D UWE: 3,300865E-02 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 44

Number of rejected VA conditions: 9

A posteriori height UWE: 0,2018121 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)



Project Summary

Project name: picada2_11e12_05.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 67

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 68

Number of HA conditions: 67

Number of rejected SD conditions: 1

Number of rejected HA conditions: 2

A posteriori plane UWE: 0,6380328 , Bounds: (0,1590597 , 1,920937)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 68

Number of rejected VA conditions: 1

A posteriori height UWE: 0,5061371 , Bounds: (0,1590597 , 1,920937)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

PIQ1 6734827,659 485788,675 0,000 PIQ

PIQ2 6734872,682 485830,502 0,000 PIQ

Adjustment

Control Tie Analysis: success

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 67

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 68

Number of HA conditions: 67

Number of rejected SD conditions: 1

Number of rejected HA conditions: 2

A posteriori plane or 3D UWE: 0,6380328 , Bounds: (0,1590597 , 1,920937)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 68

Number of rejected VA conditions: 1

A posteriori height UWE: 0,5061371 , Bounds: (0,1590597 , 1,920937)



Project Summary

Project name: picada3.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 41

Number of plane control points: 2

Number of plane weighted points: 2

Number of SD conditions: 40

Number of HA conditions: 40

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane UWE: 4,069962 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of height weighted points: 2

Number of VA conditions: 43

Number of rejected VA conditions: 4

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

PIQ3 6734654,981 485560,168 0,000

PIQ4 6734665,285 485527,566 -0,630 PIQ

Adjustment

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 41

Number of plane control points: 2

Number of plane weighted points: 2

Number of SD conditions: 40

Number of HA conditions: 40

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane or 3D UWE: 4,069962 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of height weighted points: 2

Number of VA conditions: 43

Number of rejected VA conditions: 4

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)



Project Summary

Project name: picada4_processamento.ttp
Surveyor:
Comment:
Linear unit: Meters
Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W
Geoid:
Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 60
Number of plane control points: 2
Number of plane weighted points: 2
Number of SD conditions: 61
Number of HA conditions: 61
Number of rejected HA conditions: 1
A posteriori plane UWE: 5,252519 , Bounds: (0,4076763 , 1,601874)
Number of height control points: 2
Number of height weighted points: 2
Number of VA conditions: 63
Number of rejected VA conditions: 1
A posteriori height UWE: 0,4993839 , Bounds: (0,3478505 , 1,668832)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
PIQ6	6734729,226	485935,963	101,842	PIQ
piq5	6734741,617	485862,926	100,000	

Adjustment

Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 60
Number of plane control points: 2
Number of plane weighted points: 2

Number of SD conditions: 61
Number of HA conditions: 61
Number of rejected HA conditions: 1
A posteriori plane or 3D UWE: 5,252519 , Bounds: (0,4076763 , 1,601874)
Number of height control points: 2
Number of height weighted points: 2
Number of VA conditions: 63
Number of rejected VA conditions: 1
A posteriori height UWE: 0,4993839 , Bounds: (0,3478505 , 1,668832)



Project Summary

Project name: picada_5.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Geoid:

Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 43

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 42

Number of HA conditions: 42

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane UWE: 0,9316888 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 44

Number of rejected VA conditions: 3

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)

no data met

Control Points

Name Grid Northing (m) Grid Easting (m) Elevation (m) Code

PIQ7 6734465,839 485695,313 300,000

PIQ8 6734462,735 485769,235 304,124 PIQ

Adjustment

Control Tie Analysis: success

Adjustment type: Plane + Height, Constraint

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 43

Number of plane control points: 2

Number of SD conditions: 42

Number of HA conditions: 42

Number of rejected HA conditions: 1

A posteriori plane or 3D UWE: 0,9316888 , Bounds: (3,130495E-02 , 2,240536)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 44

Number of rejected VA conditions: 3

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)



Project Summary

Project name: picada_6_processamento.ttp
Surveyor:
Comment:
Linear unit: Meters
Projection: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W
Geoid:
Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 72
Number of plane control points: 2
Number of SD conditions: 80
Number of HA conditions: 80
Number of rejected SD conditions: 3
Number of rejected HA conditions: 9
A posteriori plane UWE: 3,181189 , Bounds: (0,5220153 , 1,480287)
Number of height control points: 2
Number of VA conditions: 80
Number of rejected VA conditions: 10
A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)

Used GPS Observations

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

GPS Observation Residuals

Name dN (m) dE (m) dHt (m) Horz RMS (m) Vert RMS (m)
no data met

Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
PIQ9	6734886,364	485553,703	500,000	
PIQ10	6734897,298	485530,866	501,406	PIQ

Adjustment

Control Tie Analysis: success
Adjustment type: Plane + Height, Constraint
Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 72
Number of plane control points: 2
Number of SD conditions: 80

Number of HA conditions: 80

Number of rejected SD conditions: 3

Number of rejected HA conditions: 9

A posteriori plane or 3D UWE: 3,181189 , Bounds: (0,5220153 , 1,480287)

Number of height control points: 2

Number of VA conditions: 80

Number of rejected VA conditions: 10

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)

ANEXO 5 – Relatório do modelo de regressão gerado pelo Infer 32

Infer 32 - Modo de Estatística Inferencial.

Data : 02/Nov/2013

Nome do Arquivo : D:\fernando\modelo_selecionado\modelo_sede1.IW3

Data de realização :

Engº Responsável :

Amostra

Nº Am.	«Origem»	«Zona de avaliação»	«Endereço»	«Nº»	«Pedologia»	Polo_valoriz_2
1	ITBI	2	Rua Y	S/N	Normal	[x]sim
2	ITBI	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	[x]sim
3	ITBI	2	Rua Machado de Assis	S/N	Normal	[]não
4	ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	[]não
5	ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	[]não
21	Oferta	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	[]não
6	ITBI	3	Rua Érico Veríssimo	S/N	Normal	[]não
7	ITBI	2	Avenida Emancipação	S/N	Normal	[x]sim
8	ITBI	2	Avenida Emancipação	S/N	Normal	[x]sim
9	ITBI	1	Rua Avelino Seewald	345	Normal	[]não
26	ITBI	1	Rua Avelino Seewald	S/N	Normal	[]não
17	Venda	1	Rua Avelino Seewald	322	Normal	[]não
10	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Normal	[]não
16	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Normal	[]não
13	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Inundável	[]não
14	Venda	1	Avn Presidente Lucena	S/N	Inundável	[]não
15	Venda	1	Rua Lobo da Costa	S/N	Normal	[]não
«18»	Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	[x]sim
19	Venda	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	[x]sim
20	ITBI	2	Rua Machado de Assis	S/N	Normal	[]não
«11»	Oferta	1	Rua Armando Seewald	S/N	Normal	[]não
23	ITBI	2	Rua B	S/N	Normal	[x]sim
»22«	Oferta	2	Rua Euclides da Cunha	S/N	Normal	[]não
»12«	Venda	1	Rua Euclides da Cunha	S/N	Normal	[]não
24	ITBI	3	Rua Euclides da Cunha	596	Normal	[x]sim
25	ITBI	2	Rua Borges de Medeiros	S/N	Normal	[x]sim
27	ITBI	2	Rua X	S/N	Normal	[]não
«28»	Oferta	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	[x]sim
29	ITBI	2	Rua Ipiranga	S/N	Normal	[x]sim
30	ITBI	2	Rua X	S/N	Normal	[x]sim
31	ITBI	3	Rua José do Patrocínio	S/N	Normal	[]não
«32»						[]não
«33»						[]não

Nº Am.	Dist centro comercial 200 m	Área do lote	«Inscrição cadastral»	pavimentação
1	[]não	480,00	1020870007000	[]não
2	[]não	570,00	1020860008000	[]não
3	[x]sim	560,00	1010300161000	[]não
4	[]não	415,60	1010740005000	[]não
5	[]não	438,60	1010740003000	[]não
21	[]não	471,00		[]não
6	[]não	560,00	1010240161001	[]não

7	[]não	480,00	1020860003000	[]não
8	[]não	480,00	1020860004000	[]não
9	[]não	867,10	1010580026001	[x]sim
26	[x]sim	378,12	1020780118000	[x]sim
17	[]não	372,00	1020850106000	[x]sim
10	[x]sim	686,00	1010210110000	[x]sim
16	[x]sim	750,00	1010210096000	[x]sim
13	[x]sim	630,00	1010170141000	[x]sim
14	[x]sim	630,00	1010170125000	[x]sim
15	[]não	406,00	1010450141000	[x]sim
«18»	[]não	420,00	1020860014000	[]não
19	[]não	525,00	1020860016000	[]não
20	[]não	575,10		[]não
«11»	[x]sim	394,05		[]não
23	[x]sim	468,00	1020780212000	[]não
»22«	[]não	440,00		[]não
»12«	[]não	480,00	1020320024000	[]não
24	[]não	480,00	1020350375000	[]não
25	[]não	576,80	1020770040000	[]não
27	[]não	487,50	1020860017000	[]não
«28»	[]não	360,00		[]não
29	[]não	480,00		[]não
30	[]não	480,00	1020870016000	[]não
31	[]não	415,60		[]não
«32»	[]não	0,00		[]não
«33»	[]não	0,00		[]não

Nº Am.	Valor m quadrado	«Topografia»	«situação terreno»	«Delimitação»	«testada»
1	104,167	plano	uma frente	[]não	12,00
2	122,807	plano	esquina/c mais de uma frente	[]não	12,00
3	71,428	plano	uma frente	[]não	14,00
4	96,246	plano	uma frente	[]não	12,00
5	91,200	plano	esquina/c mais de uma frente	[]não	11,86
21	95,541	aclive	uma frente	[]não	15,00
6	87,500	plano	uma frente	[]não	14,03
7	125,000	plano	uma frente	[]não	12,00
8	125,000	plano	uma frente	[]não	12,00
9	138,400	plano	esquina/c mais de uma frente	[x]sim	26,00
26	158,680	plano	esquina/c mais de uma frente	[x]sim	12,00
17	177,000	plano	uma frente	[x]sim	12,00
10	189,500	plano	uma frente	[x]sim	14,00
16	173,333	plano	uma frente	[x]sim	15,00
13	206,349	aclive	uma frente	[x]sim	15,00
14	206,349	aclive	uma frente	[x]sim	15,00
15	162,146	aclive	esquina/c mais de uma frente	[x]sim	14,50
«18»	166,667	plano	esquina/c mais de uma frente	[]não	14,00
19	133,333	plano	esquina/c mais de uma frente	[]não	15,00
20	78,247	plano	uma frente	[]não	16,12
«11»	177,642	plano	uma frente	[x]sim	11,10
23	106,837	plano	uma frente	[]não	13,00
»22«	125,000	plano	uma frente	[]não	11,00
»12«	125,000	plano	uma frente	[]não	12,00
24	125,000	plano	uma frente	[x]sim	12,00
25	90,152	plano	esquina/c mais de uma frente	[]não	14,43
27	92,307	plano	uma frente	[]não	12,50
«28»	180,556	plano	uma frente	[]não	12,00

29	104,167	plano	encravado	[]não	12,00
30	93,750	plano	uma frente	[]não	12,00
31	96,385	plano	uma frente	[]não	12,02
«32»	0,000			[]não	0,00
«33»	0,000			[]não	0,00

Nº Am.	Localizado AVN Preluc	«Coord E aproximada»	«Coord N aproximada»	« »	« »
1	[]não	481.908,092	6.734.083,774	não	0,00
2	[]não	482.065,904	6.734.029,332	não	0,00
3	[]não	482.913,474	6.735.040,841	não	0,00
4	[]não	482.730,563	6.733.167,183	não	0,00
5	[]não	482.717,623	6.733.175,608	não	0,00
21	[]não	0,000	0,000	não	0,00
6	[]não	482.691,470	6.733.734,988	não	0,00
7	[]não	0,000	0,000	não	0,00
8	[]não	0,000	0,000	não	0,00
9	[]não	0,000	0,000		0,00
26	[]não	482.488,880	6.734.803,390		0,00
17	[]não	0,000	0,000		0,00
10	[x]sim	0,000	0,000		0,00
16	[x]sim	0,000	0,000		0,00
13	[x]sim	482.699,953	6.734.392,307		0,00
14	[x]sim	482.698,530	6.734.377,464		0,00
15	[]não	0,000	0,000		0,00
«18»	[]não	481.916,956	6.734.049,352		0,00
19	[]não	481.945,925	6.734.047,607		0,00
20	[]não	0,000	0,000		0,00
«11»	[]não	482.671,000	6.734.838,000		0,00
23	[]não	0,000	0,000		0,00
»22«	[]não	0,000	0,000		0,00
»12«	[]não	0,000	0,000		0,00
24	[]não	0,000	0,000		0,00
25	[]não	482.148,270	6.733.578,810		0,00
27	[]não	0,000	0,000		0,00
«28»	[]não	0,000	0,000		0,00
29	[]não	0,000	0,000		0,00
30	[]não	0,000	0,000		0,00
31	[]não	0,000	0,000		0,00
«32»	[]não	0,000	0,000		0,00
«33»	[]não	0,000	0,000		0,00

Amostragens e variáveis marcadas com "«" e "»" não serão usadas nos cálculos
 Amostras marcadas com "»" e "«" foram eliminadas pelo saneamento automático.

Modelos Pesquisados

Nº Modelo	Correlação	r ² ajustado	F Calculado	Regressores	Nº de "Outliers"	Normalidade
1	0,9452	0,8692	36,8897	5 em 5	0	Sim
2	0,9443	0,8672	36,2489	5 em 5	0	Sim
3	0,9379	0,8587	42,0284	4 em 4	1	Sim
4	0,9372	0,8572	41,5323	4 em 4	1	Sim
5	0,9233	0,8267	33,2044	4 em 4	0	Sim
6	0,9181	0,8233	42,9251	3 em 3	0	Sim
7	0,9210	0,8219	32,1503	4 em 4	0	Sim

8	0,9193	0,8181	31,3541	4 em 4	0	Sim
9	0,9030	0,7924	35,3564	3 em 3	0	Sim
10	0,8978	0,7905	51,9323	2 em 2	0	Sim
11	0,8843	0,7645	44,8201	2 em 2	1	Sim
12	0,8860	0,7581	29,2105	2 em 3	0	Sim
13	0,8851	0,7564	28,9391	2 em 3	0	Sim
14	0,8844	0,7550	28,7355	2 em 3	0	Sim
15	0,8875	0,7507	21,3296	2 em 4	0	Sim
16	0,8866	0,7488	21,1227	2 em 4	0	Sim
17	0,8631	0,7352	75,9680	1 em 1	0	Sim
18	0,8649	0,7279	37,1225	1 em 2	0	Sim
19	0,8656	0,7179	23,9006	1 em 3	0	Sim
20	0,8650	0,7167	23,7726	1 em 3	0	Sim
21	0,7930	0,5824	13,5534	2 em 3	1	Sim
22	0,7928	0,5821	13,5378	2 em 3	1	Sim
23	0,7940	0,5662	9,8103	2 em 4	1	Sim
24	0,7761	0,5527	12,1199	2 em 3	1	Sim
25	0,7755	0,5516	12,0691	2 em 3	1	Sim
26	0,7458	0,5391	32,5797	1 em 1	1	Sim
27	0,7763	0,5335	8,7190	2 em 4	1	Sim
28	0,7459	0,5208	15,6717	1 em 2	1	Sim
29	0,7458	0,5208	15,6710	1 em 2	1	Sim
30	0,7459	0,5010	10,0355	1 em 3	1	Sim
31	0,5192	0,2415	9,5954	1 em 1	1	Sim
32	0,5301	0,2235	4,8858	1 em 2	1	Sim
33	0,5256	0,2184	4,7725	1 em 2	2	Sim
34	0,5202	0,2123	4,6381	1 em 2	1	Sim
35	0,5367	0,1990	3,2365	1 em 3	1	Sim
36	0,5317	0,1930	3,1526	1 em 3	1	Sim
37	0,3353	0,0414	1,5829	0 em 2	0	Sim
38	0,3073	0,0220	1,3034	0 em 2	0	Sim
39	0,2375	0,0201	1,5536	0 em 1	0	Sim

Nº Modelo	Auto-Correlação	Valor Avaliado	Mínimo	Máximo
1	Não há	4,814	2,629	7,000
2	Não há	2,554	1,361	3,747
3	Não há	4,532	2,275	6,789
4	Não há	2,414	1,184	3,644
5	Não há	97,102	90,306	103,898
6	Não há	95,885	89,161	102,610
7	Não há	4,280	1,747	6,812
8	Não há	2,194	8,118	3,577
9	Não há	105,670	100,318	111,021
10	Não há	104,453	99,282	109,625
11	Não há	95,885	88,131	103,639
12	Não há	95,308	87,335	103,281
13	Não há	7,875	-1,757	3,332
14	Não há	1,840	-1,147	1,515
15	Não há	1,071	-1,564	3,707
16	Não há	3,498	-1,043	1,742
17	Não há	104,453	98,646	110,261
18	Não há	103,876	97,825	109,927
19	Não há	6,936	-2,095	3,482
20	Não há	1,152	-1,353	1,583
21	Positiva	3,370	1,319	5,421
22	Positiva	3,404	1,328	5,481

23	Positiva	3,469	1,336	5,601
24	Positiva	5,062	1,062	9,062
25	Positiva	5,017	1,004	9,030
26	Positiva	113,554	106,559	120,549
27	Positiva	5,105	9,843	9,226
28	Positiva	113,731	106,098	121,363
29	Positiva	113,934	104,586	123,282
30	Positiva	114,150	104,092	124,208
31	Positiva	113,731	104,138	123,323
32	Positiva	117,466	105,013	129,919
33	Positiva	-1,675	-6,248	2,896
34	Positiva	-3,539	-2,795	2,087
35	Positiva	-1,710	-6,344	2,924
36	Positiva	-4,434	-2,924	2,037
37	Positiva	-4,557	-9,332	2,187
38	Positiva	-2,004	-4,579	5,702
39	Positiva	131,701	119,924	143,477

MODELOS

- (1) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_4 \cdot [\text{pavimentação}] + b_5 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (2) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_4 \cdot [\text{pavimentação}] + b_5 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (3) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{pavimentação}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (4) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (5) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (6) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{pavimentação}] + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (7) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{pavimentação}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (8) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (9) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot [\text{pavimentação}] + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (10) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{pavimentação}] + b_2 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (11) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (12) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (13) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (14) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (15) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_4 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (16) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_4 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (17) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (18) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (19) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (20) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{pavimentação}]$
- (21) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (22) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (23) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot 1/[\text{Área do lote}] + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (24) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (25) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (26) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (27) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot \ln([\text{Área do lote}]) + b_4 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (28) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (29) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (30) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot [\text{Localizado AVN Preluc}]$
- (31) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}]$
- (32) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}]$
- (33) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot \ln([\text{Área do lote}])$
- (34) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_2 \cdot 1/[\text{Área do lote}]$
- (35) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot \ln([\text{Área do lote}])$
- (36) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 \cdot [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 \cdot [\text{Dist centro comercial 200 m}] + b_3 \cdot 1/[\text{Área do lote}]$

- (37) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 * [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 * \ln([\text{Área do lote}])$
 (38) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 * [\text{Polo_valoriz_2}] + b_2 * 1/[\text{Área do lote}]$
 (39) : [Valor m quadrado] = $b_0 + b_1 * [\text{Polo_valoriz_2}]$

Observações :

(a) Regressores testados a um nível de significância de 20,00%

(b) Critério de identificação de outlier :

Intervalo de +/- 2,00 desvios padrões em torno da média.

(c) Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, a um nível de significância de 5%

(d) Teste de auto-correlação de Durbin-Watson, a um nível de significância de 5,0%

(e) Intervalos de confiança de 80,0% para os valores estimados.

Descrição das Variáveis

Variável Dependente :

- Valor m quadrado

Variáveis Independentes :

- Origem (variável não utilizada no modelo)

- Zona de avaliação (variável não utilizada no modelo)

- Endereço (variável não utilizada no modelo)

- Nº (variável não utilizada no modelo)

- Pedologia (variável não utilizada no modelo)

Classificação :

Inundável = 0,95; Rochoso = 0,9; Normal = 1; Arenoso = 0,9; Combinação dos demais = 0,95;

- Polo_valoriz_2

Opções : sim/não

- Dist centro comercial 200 m

Opções : sim/não

- Área do lote

- Inscrição cadastral (variável não utilizada no modelo)

- pavimentação

Opções : sim/não

- Topografia (variável não utilizada no modelo)

Classificação :

plano = 1; aclave = 0,95; declive = 0,95; irregular = 0,8;

- situação terreno (variável não utilizada no modelo)

Classificação :

uma frente = 1; esquina/c mais de uma frente = 1,1; encravado = 0,6; gleba = 0,5;

- Delimitação (variável não utilizada no modelo)

Opções : sim/não

- testada (variável não utilizada no modelo)

- Localizado AVN Preluc

Opções : sim/não

- Coord E aproximada (variável não utilizada no modelo)
- Coord N aproximada (variável não utilizada no modelo)
- (variável não utilizada no modelo)
- (variável não utilizada no modelo)

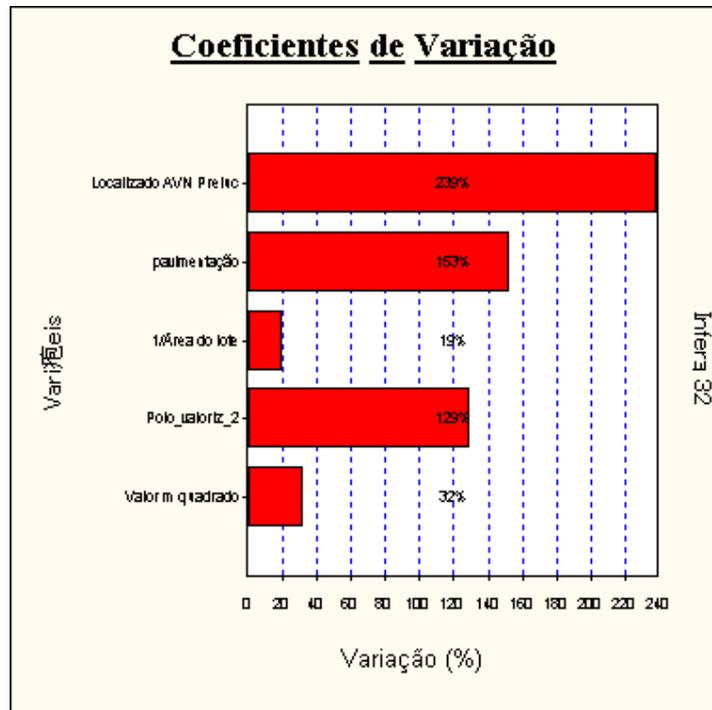
Estatísticas Básicas

Nº de elementos da amostra : 26
 Nº de variáveis independentes : 4
 Nº de graus de liberdade : 21
 Desvio padrão da regressão : 11,9194

Variável	Média	Desvio Padrão	Coef. Variação
Valor m quadrado	125	39,8894	31,90%
Polo_valoriz_2	0	0,4961	129,00%
1/Área do lote	$1,9815 \times 10^{-3}$	$3,8354 \times 10^{-4}$	19,36%
pavimentação	0	0,4706	152,97%
Localizado AVN Preluc	0	0,3679	239,17%

Número mínimo de amostragens para 4 variáveis independentes : 20.

Distribuição das Variáveis

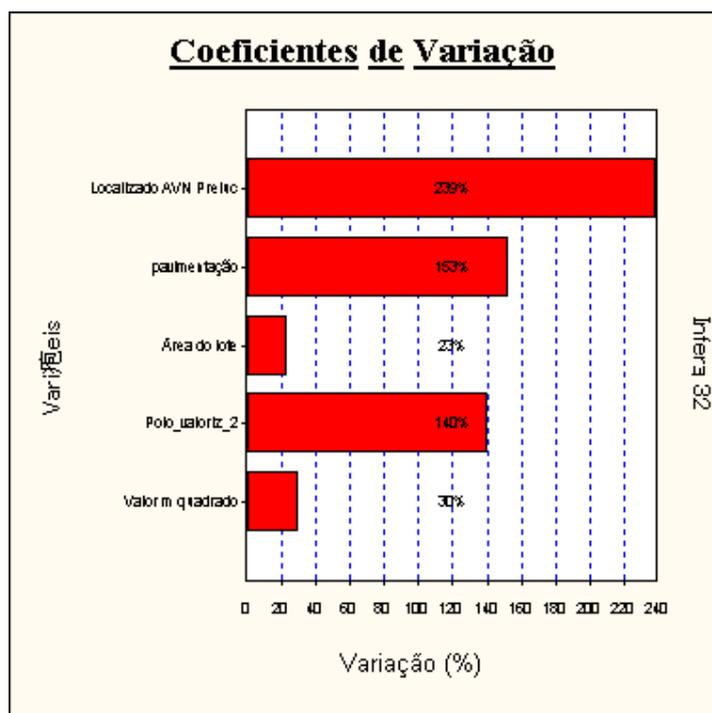


Estatísticas das Variáveis Não Transformadas

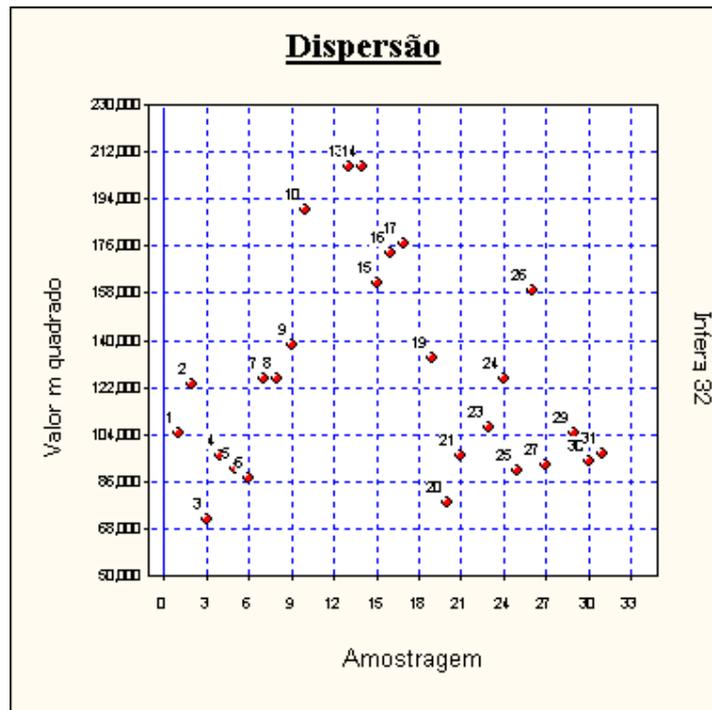
Nome da	Valor	Desvio	Valor	Valor	Amplitude	Coeficiente
---------	-------	--------	-------	-------	-----------	-------------

Variável	médio	Padrão	Mínimo	Máximo	total	de variação
Valor m quadrado	125,032	39,8894	71,428	206,349	134,921	31,9034
Polo_valoriz_2	0,3846	0,4961	0,0000	1,0000	1,0000	128,9961
Área do lote	525,48	115,8546	372,00	867,10	495,10	22,0474
pavimentação	0,3076	0,4706	0,0000	1,0000	1,0000	152,9705
Localizado AVN Preluc	0,1538	0,3679	0,0000	1,0000	1,0000	239,1652

Distribuição das Variáveis não Transformadas



Dispersão dos elementos



Dispersão em Torno da Média

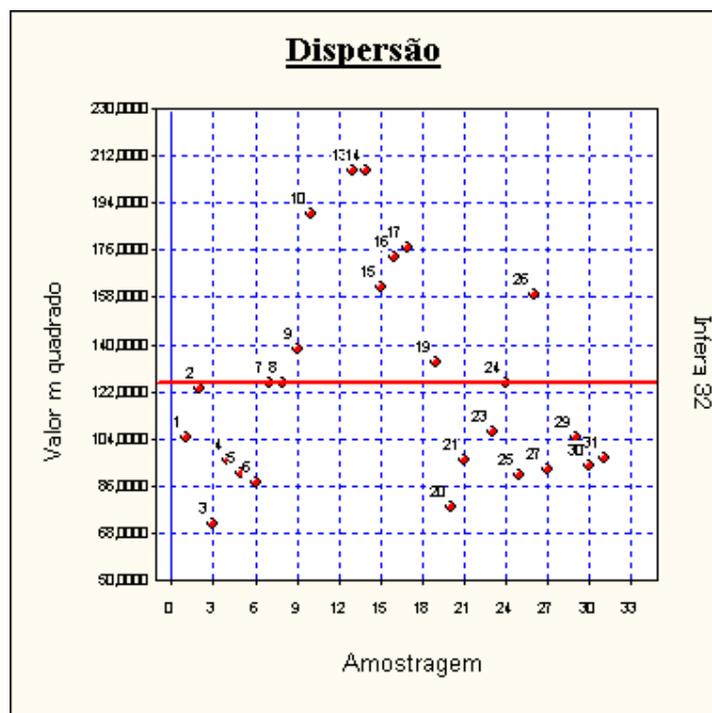


Tabela de valores estimados e observados

Valores para a variável Valor m quadrado.

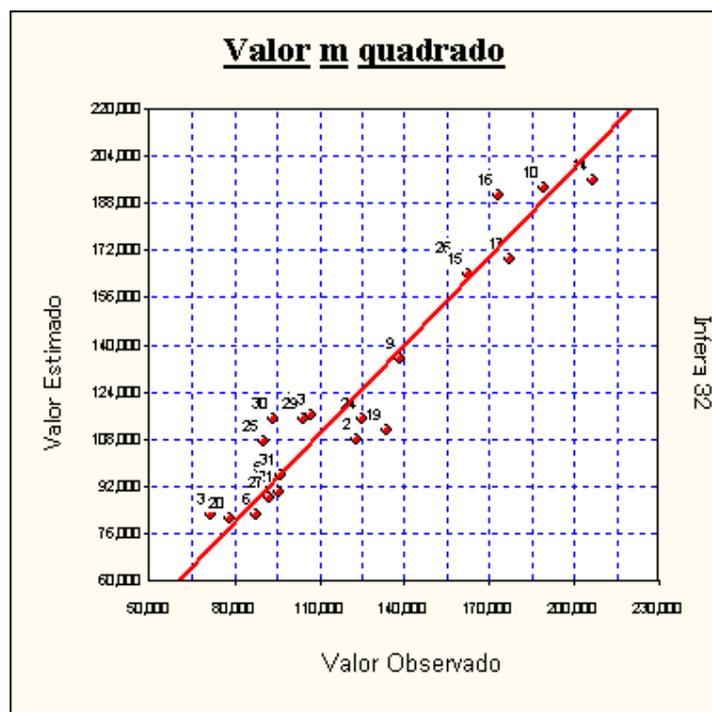
Nº Am.	Valor observado	Valor estimado	Diferença	Varição %
1	104,167	114,783	10,616	10,1917 %

2	122,807	107,572	-15,235	-12,4060 %
3	71,428	82,327	10,899	15,2594 %
4	96,246	95,930	-0,316	-0,3281 %
5	91,200	93,164	1,964	2,1534 %
21	95,541	89,725	-5,816	-6,0871 %
6	87,500	82,327	-5,173	-5,9115 %
7	125,000	114,783	-10,217	-8,1733 %
8	125,000	114,783	-10,217	-8,1733 %
9	138,400	135,290	-3,110	-2,2469 %
26	158,680	167,988	9,308	5,8658 %
17	177,000	168,942	-8,058	-4,5527 %
10	189,500	193,144	3,644	1,9230 %
16	173,333	190,417	17,084	9,8561 %
13	206,349	195,985	-10,364	-5,0226 %
14	206,349	195,985	-10,364	-5,0226 %
15	162,146	164,006	1,860	1,1472 %
19	133,333	110,868	-22,465	-16,8485 %
20	78,247	81,300	3,053	3,9012 %
23	106,837	115,955	9,118	8,5341 %
24	125,000	114,783	-10,217	-8,1733 %
25	90,152	107,118	16,966	18,8194 %
27	92,307	88,150	-4,157	-4,5036 %
29	104,167	114,783	10,616	10,1917 %
30	93,750	114,783	21,033	22,4356 %
31	96,385	95,930	-0,455	-0,4718 %

A variação (%) é calculada como a diferença entre os valores observado e estimado, dividida pelo valor observado.

As variações percentuais são normalmente menores em valores estimados e observados maiores, não devendo ser usadas como elemento de comparação entre as amostragens.

Valores Estimados x Valores Observados



Uma melhor adequação dos pontos à reta significa um melhor ajuste do modelo.

Modelo da Regressão

[Valor m quadrado] = 43,177 + 25,931 x [Polo_valoriz_2] + 21924 / [Área do lote] + 66,829 x [pavimentação] + 51,179 x [Localizado AVN Preluc]

Modelo para a Variável Dependente

[Valor m quadrado] = 43,177 + 25,931 x [Polo_valoriz_2] + 21924 / [Área do lote] + 66,829 x [pavimentação] + 51,179 x [Localizado AVN Preluc]

Regressores do Modelo

Intervalo de confiança de 80,00%.

Variáveis	Coefficiente	D. Padrão	Mínimo	Máximo
Polo_valoriz_2	b1 = 25,9308	5,6790	18,4164	33,4452
Área do lote	b2 = 21924,1834	7718,1539	11711,6150	32136,7518
pavimentação	b3 = 66,8285	7,4096	57,0243	76,6328
Localizado AVN Preluc	b4 = 51,1789	10,2066	37,6735	64,6843

Correlação do Modelo

Coeficiente de correlação (r) : 0,9618
 Valor t calculado : 16,09
 Valor t tabelado (t crítico) : 2,080 (para o nível de significância de 5,00 %)
 Coeficiente de determinação (r²) ... : 0,9250
 Coeficiente r² ajustado : 0,9107

Classificação : Correlação Fortíssima

Tabela de Somatórios

	1	Valor m quadrado	Polo_valoriz_2	Área do lote	pavimentação
Valor m quadrado	3250,8240	4,4623x10 ⁵	1130,2130	6,3649	1411,7570
Polo_valoriz_2	10,0000	1130,2130	10,0000	0,0200	0,0000
Área do lote	0,0515	6,3649	0,0200	1,0577x10 ⁻⁴	0,0149
pavimentação	8,0000	1411,7570	0,0000	0,0149	8,0000
Localizado AVN Preluc	4,0000	775,5310	0,0000	5,9656x10 ⁻³	4,0000

	Localizado AVN Preluc
Valor m quadrado	775,5310
Polo_valoriz_2	0,0000
Área do lote	5,9656x10 ⁻³
pavimentação	4,0000
Localizado AVN Preluc	4,0000

Análise da Variância

Fonte de erro	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F calculado
Regressão	36795,7126	4	9198,9281	64,75
Residual	2983,5214	21	142,0724	
Total	39779,2340	25	1591,1693	

F Calculado : 64,75

F Tabelado : 3,687 (para o nível de significância de 2,000 %)

Significância do modelo igual a $1,7 \times 10^{-9}$ %

Aceita-se a hipótese de existência da regressão.

Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau II.

Correlações Parciais

	Valor m quadrado	Polo_valoriz_2	Área do lote	pavimentação
Valor m quadrado	1,0000	-0,2427	-0,2009	0,8767
Polo_valoriz_2	-0,2427	1,0000	0,0449	-0,5270
Área do lote	-0,2009	0,0449	1,0000	-0,2078
pavimentação	0,8767	-0,5270	-0,2078	1,0000
Localizado AVN Preluc	0,7506	-0,3371	-0,5557	0,6396

	Localizado AVN Preluc
Valor m quadrado	0,7506
Polo_valoriz_2	-0,3371
Área do lote	-0,5557
pavimentação	0,6396
Localizado AVN Preluc	1,0000

Teste t das Correlações Parciais

Valores calculados para as estatísticas t :

	Valor m quadrado	Polo_valoriz_2	Área do lote	pavimentação
Valor m quadrado	∞	-1,147	-0,940	8,352
Polo_valoriz_2	-1,147	∞	0,2060	-2,842
Área do lote	-0,940	0,2060	∞	-0,974
pavimentação	8,352	-2,842	-0,974	∞
Localizado AVN Preluc	5,205	-1,641	-3,063	3,813

	Localizado AVN Preluc
Valor m quadrado	5,205
Polo_valoriz_2	-1,641
Área do lote	-3,063
pavimentação	3,813
Localizado AVN Preluc	∞

Valor t tabelado (t crítico) : 2,080 (para o nível de significância de 5,00 %)

As variáveis independentes pavimentação e Localizado AVN Preluc são fortemente correlacionadas. O modelo pode apresentar multicolinearidade.

Significância dos Regressores (bicaudal)

(Teste bicaudal - significância 20,00%)

Coefficiente t de Student : t(crítico) = 1,3232

Variável	Coefficiente	t Calculado	Significância	Aceito
Polo_valoriz_2	b1	5,397	2,4x10 ⁻³ %	Sim
Área do lote	b2	3,527	0,20%	Sim
pavimentação	b3	13,19	1,2x10 ⁻⁹ %	Sim
Localizado AVN Preluc	b4	7,899	1,0x10 ⁻⁵ %	Sim

Os coeficientes são importantes na formação do modelo.

Aceita-se a hipótese de β diferente de zero.

Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau II.

Significância dos Regressores (unicaudal)

(Teste unicaudal - significância 20,00%)

Coefficiente t de Student : t(crítico) = 0,8591

Variável	Coefficiente	t Calculado	Significância
Polo_valoriz_2	b1	4,566	8,4x10 ⁻³ %
Área do lote	b2	2,841	0,5%
pavimentação	b3	9,019	5,7x10 ⁻⁷ %
Localizado AVN Preluc	b4	5,014	2,9x10 ⁻³ %

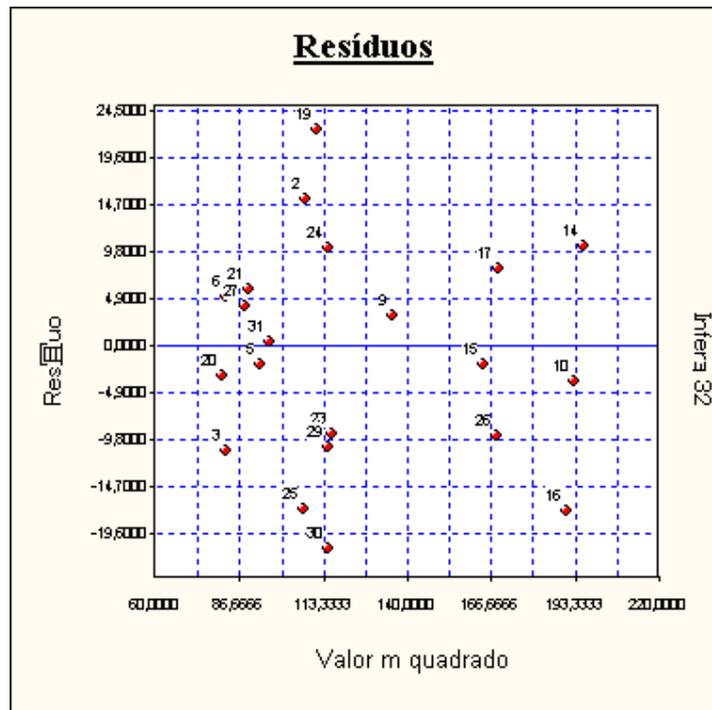
Tabela de Resíduos

Resíduos da variável dependente [Valor m quadrado].

Nº Am.	Observado	Estimado	Resíduo	Normalizado	Studentizado	Quadrático
1	104,1670	114,7834	-10,6164	-0,8906	-0,9402	112,7082
2	122,8070	107,5715	15,2354	1,2782	1,3671	232,1201
3	71,4280	82,3274	-10,8994	-0,9144	-0,9973	118,7986
4	96,2460	95,9302	0,3157	0,0264	0,0291	0,0997
5	91,2000	93,1638	-1,9638	-0,1647	-0,1779	3,8568
21	95,5410	89,7253	5,8156	0,4879	0,5219	33,8222
6	87,5000	82,3274	5,1725	0,4339	0,4733	26,7549
7	125,0000	114,7834	10,2165	0,8571	0,9048	104,3786
8	125,0000	114,7834	10,2165	0,8571	0,9048	104,3786
9	138,4000	135,2902	3,1097	0,2608	0,5143	9,6705
26	158,6800	167,9878	-9,3078	-0,7808	-0,9466	86,6356

17	177,0000	168,9417	8,0582	0,6760	0,8291	64,9357
10	189,5000	193,1441	-3,6441	-0,3057	-0,3531	13,2796
16	173,3330	190,4169	-17,0839	-1,4332	-1,6666	291,8604
13	206,3490	195,9849	10,3640	0,8695	1,0066	107,4130
14	206,3490	195,9849	10,3640	0,8695	1,0066	107,4130
15	162,1460	164,0062	-1,8602	-0,1560	-0,1828	3,4603
19	133,3330	110,8683	22,4646	1,8847	1,9911	504,6591
20	78,2470	81,2995	-3,0525	-0,2560	-0,2813	9,3179
23	106,8370	115,9545	-9,1175	-0,7649	-0,8096	83,1301
24	125,0000	114,7834	10,2165	0,8571	0,9048	104,3786
25	90,1520	107,1180	-16,9660	-1,4233	-1,5263	287,8471
27	92,3070	88,1498	4,1571	0,3487	0,3728	17,2820
29	104,1670	114,7834	-10,6164	-0,8906	-0,9402	112,7082
30	93,7500	114,7834	-21,0334	-1,7646	-1,8628	442,4044
31	96,3850	95,9302	0,4547	0,0381	0,0419	0,2068

Resíduos x Valor Estimado



Este gráfico deve ser usado para verificação de homocedasticidade do modelo.

Gráfico de Resíduos Quadráticos

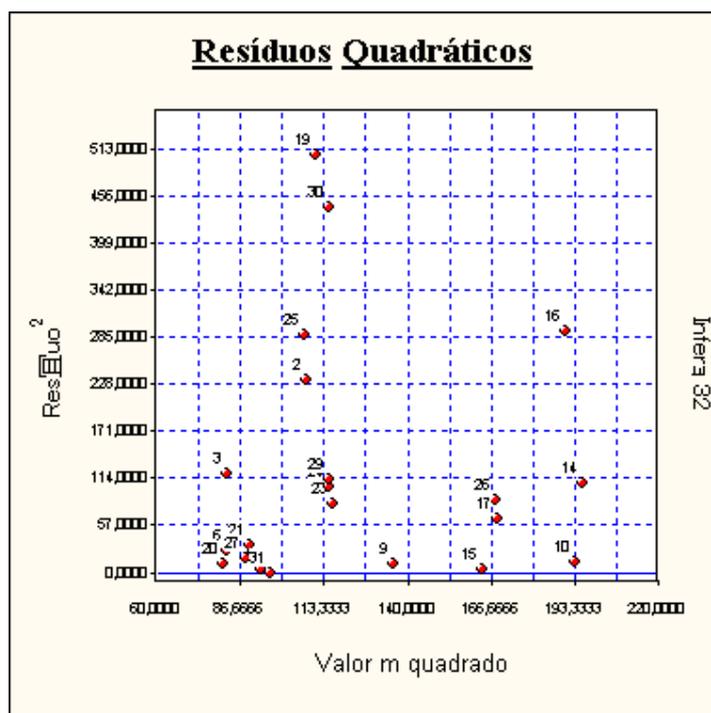
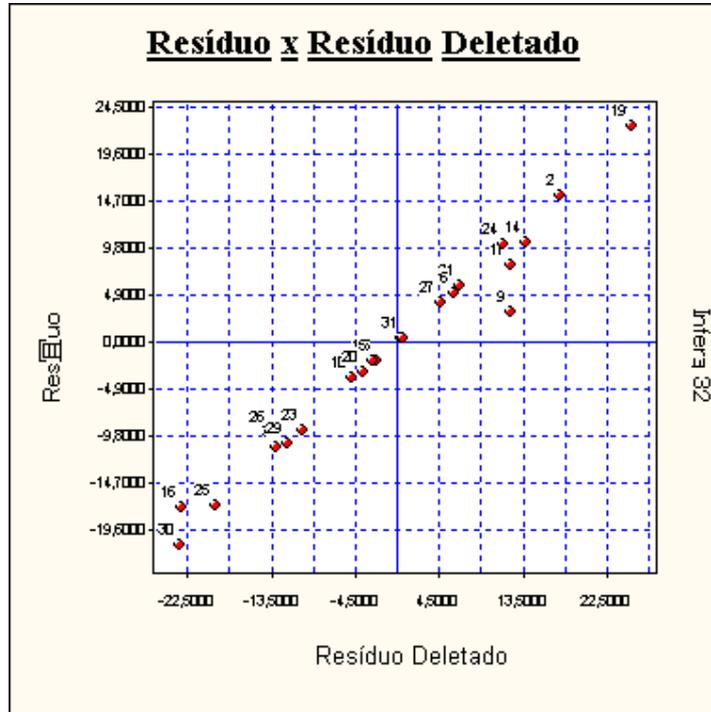


Tabela de Resíduos Deletados

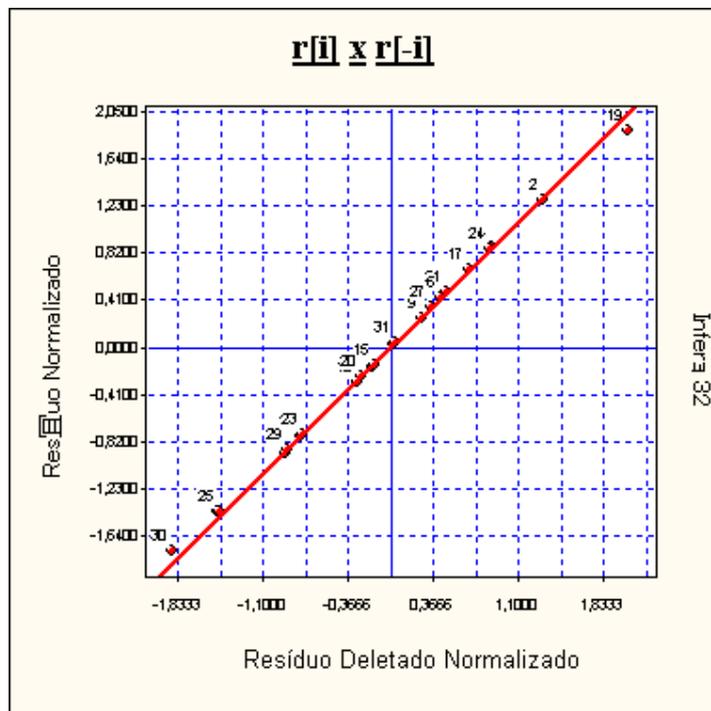
Resíduos deletados da variável dependente [Valor m quadrado].

Nº Am.	Deletado	Variância	Normalizado	Studentizado
1	-11,8316	142,8956	-0,8881	-0,9375
2	17,4300	135,8982	1,3069	1,3978
3	-12,9662	142,1098	-0,9143	-0,9972
4	0,3812	149,1700	0,0258	0,0284
5	-2,2918	148,9510	-0,1609	-0,1738
21	6,6548	147,2409	0,4792	0,5126
6	6,1533	147,5846	0,4257	0,4643
7	11,3860	143,3597	0,8532	0,9007
8	11,3860	143,3597	0,8532	0,9007
9	12,0866	147,2967	0,2562	0,5051
26	-13,6795	142,8097	-0,7788	-0,9442
17	12,1220	144,2919	0,6708	0,8227
10	-4,8619	148,2901	-0,2992	-0,3456
16	-23,1013	129,4430	-1,5015	-1,7461
13	13,8901	141,9782	0,8697	1,0069
14	13,8901	141,9782	0,8697	1,0069
15	-2,5530	148,9386	-0,1524	-0,1785
19	25,0733	121,0129	2,0421	2,1574
20	-3,6847	148,6136	-0,2503	-0,2751
23	-10,2158	144,5188	-0,7584	-0,8028
24	11,3860	143,3597	0,8532	0,9007
25	-19,5101	132,6255	-1,4732	-1,5798
27	4,7520	148,1883	0,3414	0,3651
29	-11,8316	142,8956	-0,8881	-0,9375
30	-23,4410	124,5238	-1,8848	-1,9898
31	0,5490	149,1635	0,0372	0,0409

Resíduo x Resíduo Deletado

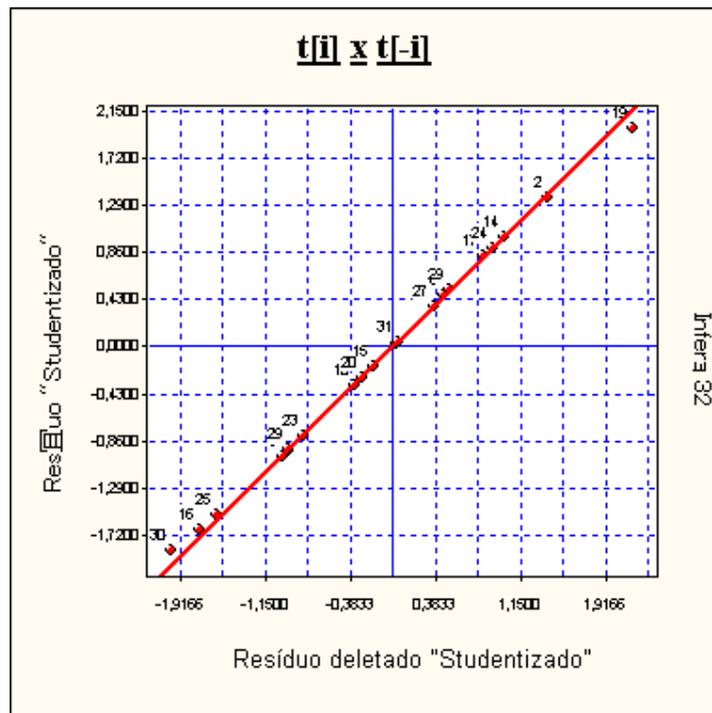


Resíduos Deletados Normalizados



As amostragens cujos resíduos mais se desviam da reta de referência influem significativamente nos valores estimados.

Resíduos Deletados Studentizados



As amostragens cujos resíduos mais se desviam da reta de referência influem significativamente nos valores estimados.

Estatística dos Resíduos

Número de elementos : 26
 Graus de liberdade : 25
 Valor médio : $3,8430 \times 10^{-17}$
 Variância : 114,7508
 Desvio padrão : 10,7121
 Desvio médio : 8,9355
 Variância (não tendenciosa) : 142,0724
 Desvio padrão (não tend.) : 11,9194
 Valor mínimo : -21,0334
 Valor máximo : 22,4646
 Amplitude : 43,4980
 Número de classes : 5
 Intervalo de classes : 8,6996

Momentos Centrais

Momento central de 1ª ordem : $3,8430 \times 10^{-17}$
 Momento central de 2ª ordem : 114,7508
 Momento central de 3ª ordem : -125,3338
 Momento central de 4ª ordem : -4,8205

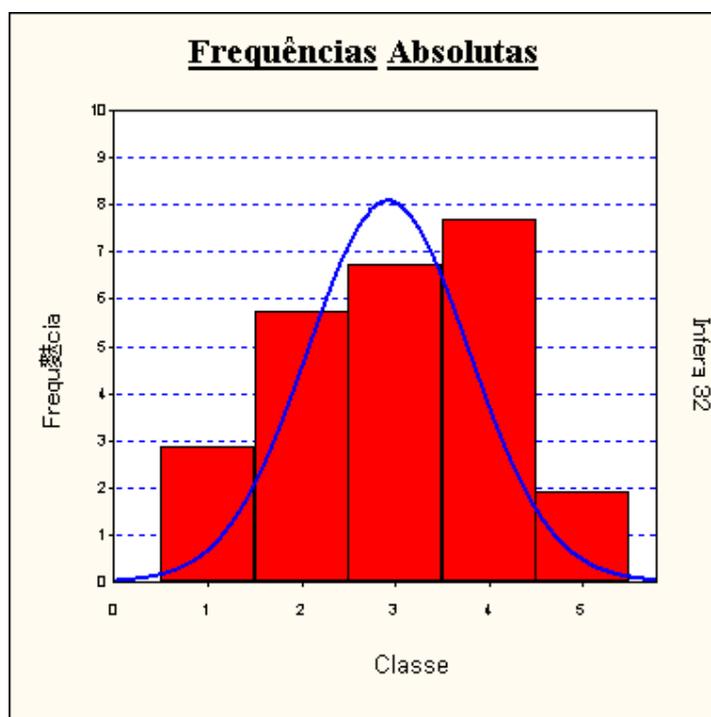
Coeficiente	Amostral	Normal	t de Student
Assimetria	-0,1019	0	0
Curtose	-3,0003	0	Indefinido

Distribuição assimétrica à esquerda e platicúrtica.

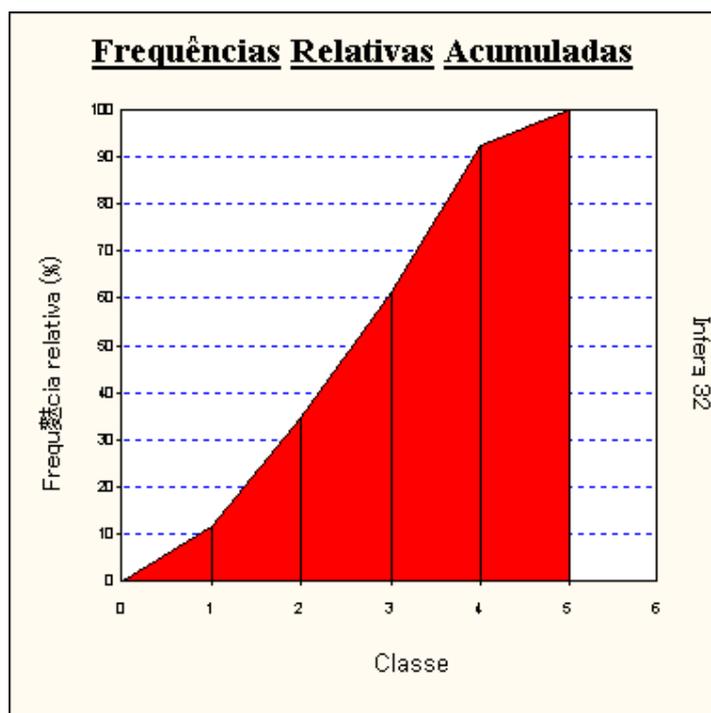
Intervalos de Classes

Classe	Mínimo	Máximo	Freq.	Freq.(%)	Média
1	-21,0334	-12,3338	3	11,54	-18,3611
2	-12,3338	-3,6341	6	23,08	-9,0336
3	-3,6341	5,0654	7	26,92	0,1658
4	5,0654	13,7650	8	30,77	8,8030
5	13,7650	22,4646	2	7,69	18,8500

Histograma



Ogiva de Frequências



Amostragens eliminadas

Amostragens não utilizadas na avaliação :

Nº Am.	Valor m quadrado	Erro/Desvio Padrão(*)
18	166,6670	-10,1773
11	177,6420	-8,2902
28	180,5560	-10,9072
32	0,0000	-1,8393x10 ¹⁰⁰³
33	0,0000	-1,8393x10 ¹⁰⁰³

Amostragens eliminadas automaticamente ("outliers") :

Critério de identificação de outlier :

Intervalo de +/- 2,00 desvios padrões em torno da média.

Nº Am.	Valor m quadrado	Erro/Desvio Padrão(*)
22	125,0000	-7,8028
12	125,0000	-7,4544

(*) Utilizando o desvio padrão para amostra final (que exclui as amostragens não usadas na avaliação e as eliminadas automaticamente - "outliers").

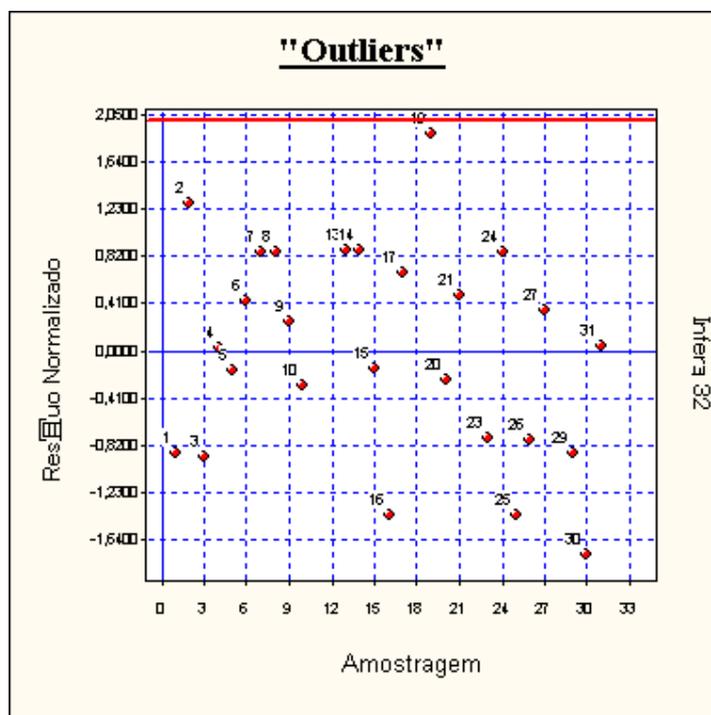
Presença de Outliers

Critério de identificação de outlier :

Intervalo de +/- 2,00 desvios padrões em torno da média.

Nenhuma amostragem foi encontrada fora do intervalo. Não existem outliers.

Gráfico de Indicação de Outliers



Efeitos de cada Observação na Regressão

F tabelado : 6,318 (para o nível de significância de 0,10 %)

Nº Am.	Distância de Cook(*)	Hii(**)	Aceito
1	0,0202	0,1027	Sim
2	0,0538	0,1259	Sim
3	0,0377	0,1593	Sim
4	$3,5151 \times 10^{-5}$	0,1717	Sim
5	$1,0582 \times 10^{-3}$	0,1431	Sim
21	$7,8609 \times 10^{-3}$	0,1260	Sim
6	$8,4959 \times 10^{-3}$	0,1593	Sim
7	0,0187	0,1027	Sim
8	0,0187	0,1027	Sim
9	0,1527	0,7427	Sim
26	0,0841	0,3195	Sim
17	0,0693	0,3352	Sim
10	$8,3349 \times 10^{-3}$	0,2504	Sim
16	0,1956	0,2604	Sim
13	0,0689	0,2538	Sim
14	0,0689	0,2538	Sim
15	$2,4899 \times 10^{-3}$	0,2713	Sim
19	0,0920	0,1040	Sim
20	$3,2794 \times 10^{-3}$	0,1715	Sim

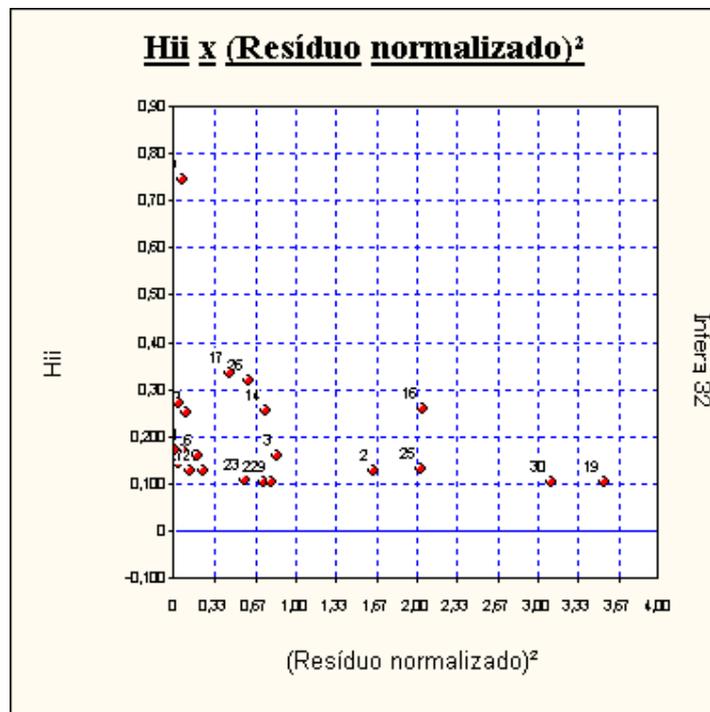
23	0,0157	0,1075	Sim
24	0,0187	0,1027	Sim
25	0,0698	0,1303	Sim
27	$3,9794 \times 10^{-3}$	0,1251	Sim
29	0,0202	0,1027	Sim
30	0,0794	0,1027	Sim
31	$7,2909 \times 10^{-5}$	0,1717	Sim

(*) A distância de Cook corresponde à variação máxima sofrida pelos coeficientes do modelo quando se retira o elemento da amostra. Não deve ser maior que F tabelado.

Todos os elementos da amostragem passaram pelo teste de consistência.

(**) H_{ii} são os elementos da diagonal da matriz de previsão. São equivalentes à distância de Mahalanobis e medem a distância da observação para o conjunto das demais observações.

H_{ii} x Resíduo Normalizado Quadrático



Pontos no canto inferior direito podem ser "outliers".
Pontos no canto superior esquerdo podem possuir alta influência no resultado da regressão.

Distribuição dos Resíduos Normalizados

Intervalo	Distribuição de Gauss	% de Resíduos no Intervalo
-1; +1	68,3 %	80,77 %
-1,64; +1,64	89,9 %	92,31 %
-1,96; +1,96	95,0 %	100,00 %

Teste de Kolmogorov-Smirnov

Amostr.	Resíduo	F(z)	G(z)	Dif. esquerda	Dif. Direita
30	-21,0334	0,0388	0,0385	0,0388	$3,5100 \times 10^{-4}$
16	-17,0839	0,0759	0,0769	0,0374	$1,0349 \times 10^{-3}$
25	-16,9660	0,0773	0,1154	$3,8754 \times 10^{-4}$	0,0380
3	-10,8994	0,1802	0,1538	0,0648	0,0263
1	-10,6164	0,1865	0,1923	0,0327	$5,7579 \times 10^{-3}$
29	-10,6164	0,1865	0,2308	$5,7579 \times 10^{-3}$	0,0442
26	-9,3078	0,2174	0,2692	0,0133	0,0517
23	-9,1175	0,2222	0,3077	0,0470	0,0855
10	-3,6441	0,380	0,3462	0,0722	0,0337
20	-3,0525	0,399	0,3846	0,0527	0,0143
5	-1,9638	0,435	0,4231	0,0499	0,0114
15	-1,8602	0,438	0,4615	0,0149	0,0235
4	0,3157	0,511	0,5000	0,0490	0,0105
31	0,4547	0,515	0,5385	0,0152	0,0232
9	3,1097	0,603	0,5769	0,0644	0,0259
27	4,1571	0,636	0,6154	0,0594	0,0209
6	5,1725	0,668	0,6538	0,0524	0,0139
21	5,8156	0,687	0,6923	0,0333	$5,1118 \times 10^{-3}$
17	8,0582	0,750	0,7308	0,0581	0,0197
24	10,2165	0,804	0,7692	0,0735	0,0350
7	10,2165	0,804	0,8077	0,0350	$3,3764 \times 10^{-3}$
8	10,2165	0,804	0,8462	$3,3764 \times 10^{-3}$	0,0418
13	10,3640	0,808	0,8846	0,0384	0,0768
14	10,3640	0,808	0,9231	0,0768	0,1153
2	15,2354	0,899	0,9615	0,0236	0,0621
19	22,4646	0,970	1,0000	$8,7269 \times 10^{-3}$	0,0297

Maior diferença obtida : 0,1153

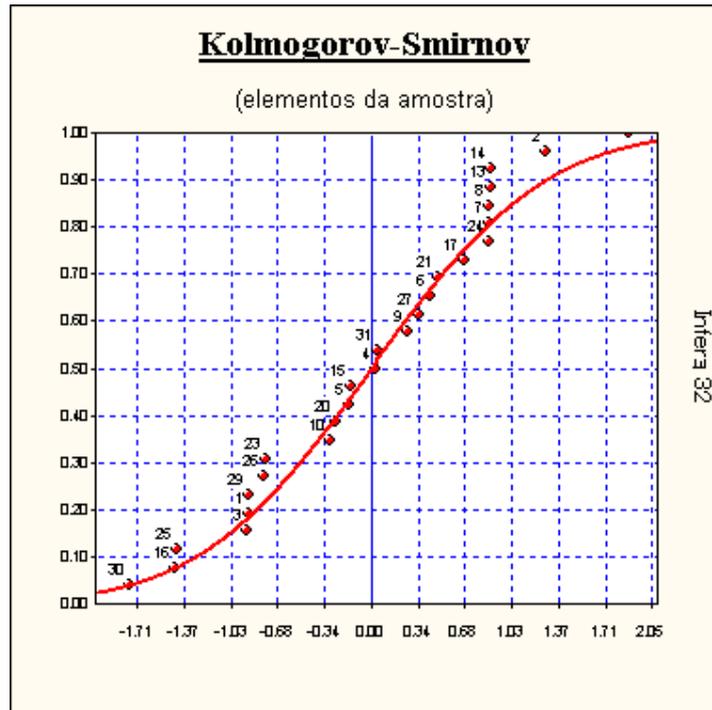
Valor crítico : 0,2684 (para o nível de significância de 5 %)

Segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, a um nível de significância de 5 %, aceita-se a hipótese alternativa de que há normalidade. Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau II.

Observação:

O teste de Kolmogorov-Smirnov tem valor aproximado quando é realizado sobre uma população cuja distribuição é desconhecida, como é o caso das avaliações pelo método comparativo.

Gráfico de Kolmogorov-Smirnov



Teste de Sequências/Sinais

Número de elementos positivos .. : 14
 Número de elementos negativos . : 12
 Número de sequências : 18
 Média da distribuição de sinais : 13
 Desvio padrão : 2,550

Teste de Sequências

(desvios em torno da média) :

Limite inferior : 1,8436
 Limite superior . : 1,4408
 Intervalo para a normalidade : [-1,6452 , 1,6452] (para o nível de significância de 5%)

Pelo teste de sequências, aceita-se a hipótese da aleatoriedade dos sinais dos resíduos.

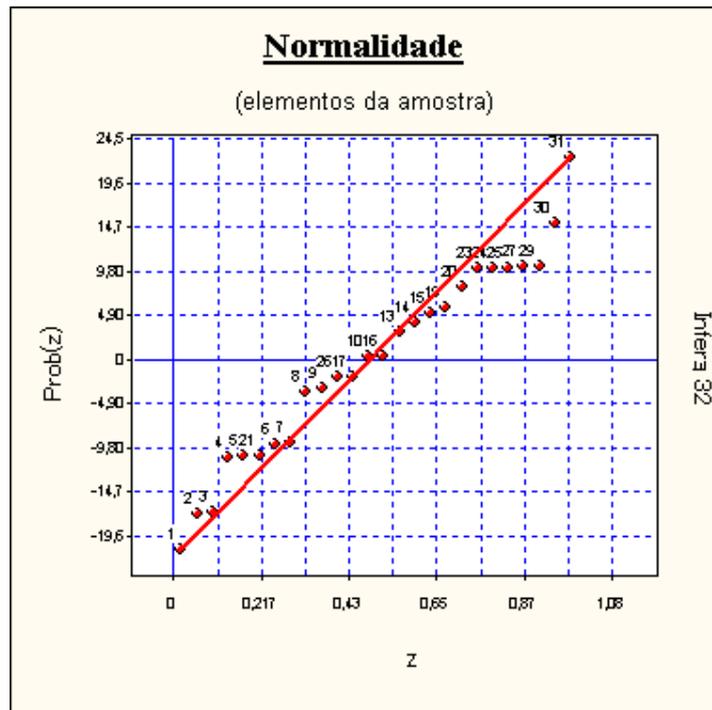
Teste de Sinais

(desvios em torno da média)

Valor z (calculado) : 0,3922
 Valor z (crítico) : 1,6452 (para o nível de significância de 5%)

Pelo teste de sinais, aceita-se a hipótese nula, podendo ser afirmado que a distribuição dos desvios em torno da média segue a curva normal (curva de Gauss).

Reta de Normalidade



Autocorrelação

Estatística de Durbin-Watson (DW) : 2,3202
(nível de significância de 5,0%)

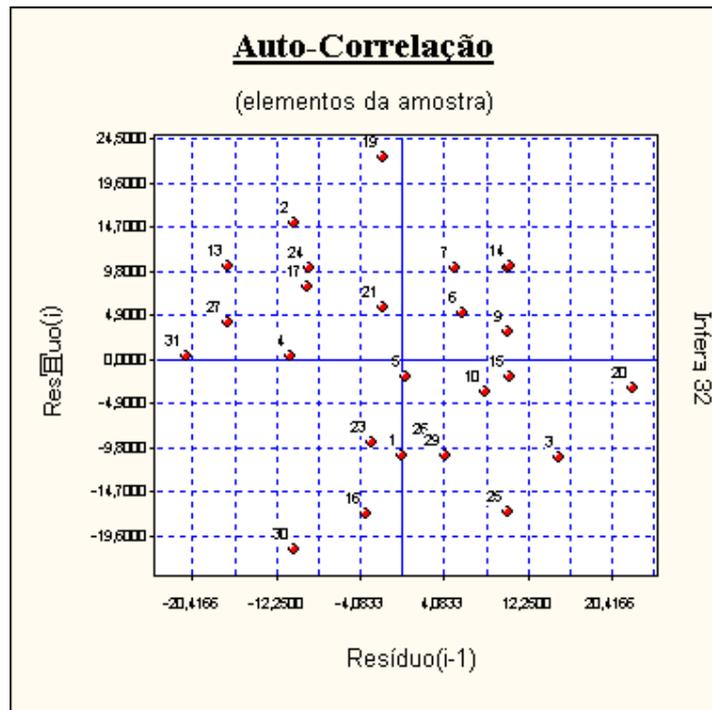
Autocorrelação positiva (DW < DL) : DL = 1,14
Autocorrelação negativa (DW > 4-DL) : 4-DL = 2,86

Intervalo para ausência de autocorrelação (DU < DW < 4-DU)
DU = 1,74 4-DU = 2,26

Teste de Durbin-Watson inconclusivo.

A autocorrelação (ou auto-regressão) só pode ser verificada se as amostragens estiverem ordenadas segundo um critério conhecido. Se os dados estiverem aleatoriamente dispostos, o resultado (positivo ou negativo) não pode ser considerado.

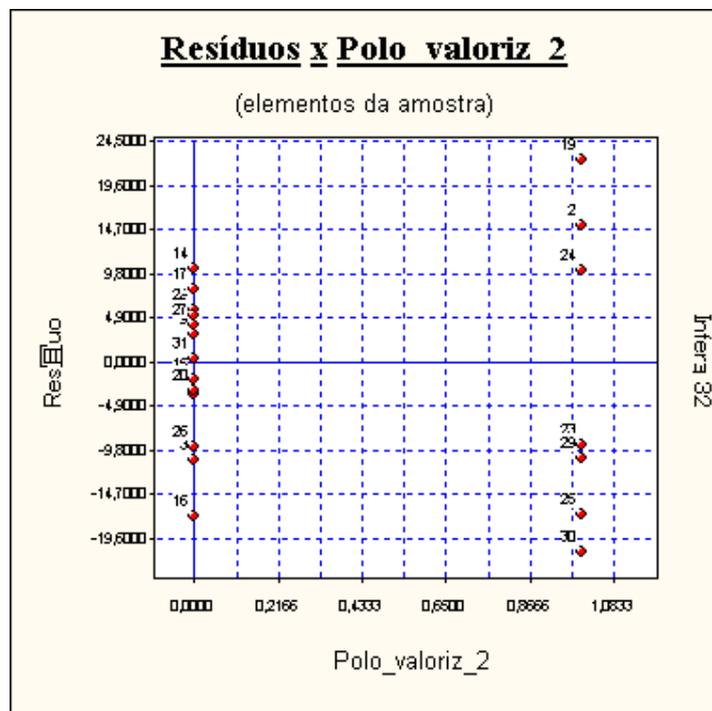
Gráfico de Auto-Correlação

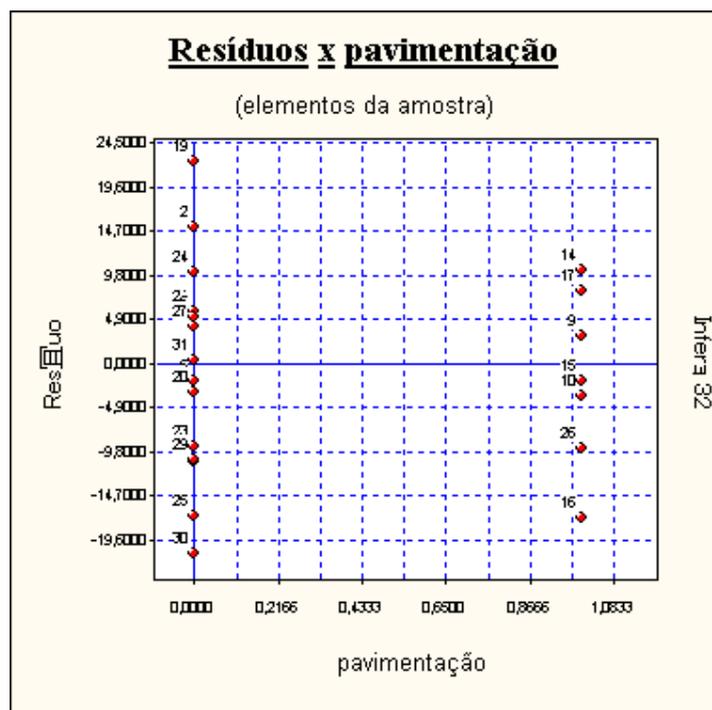
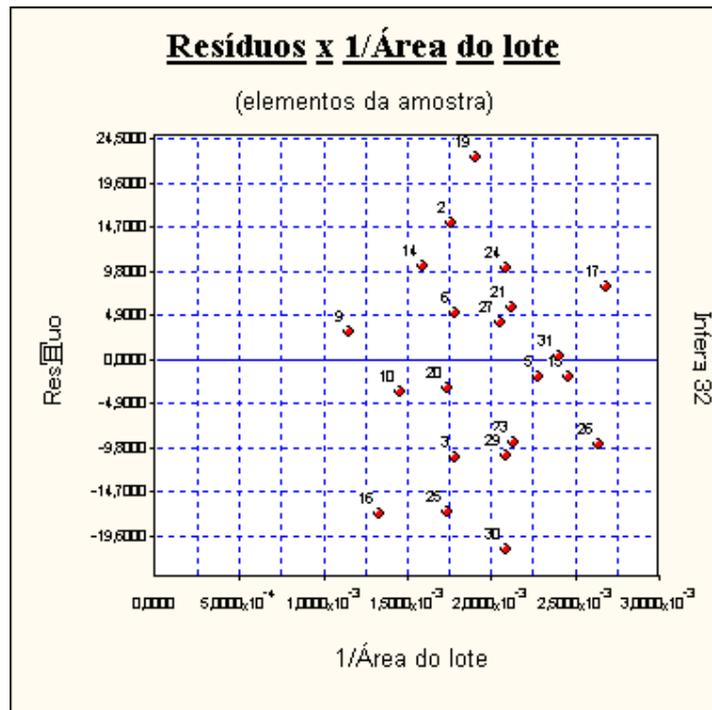


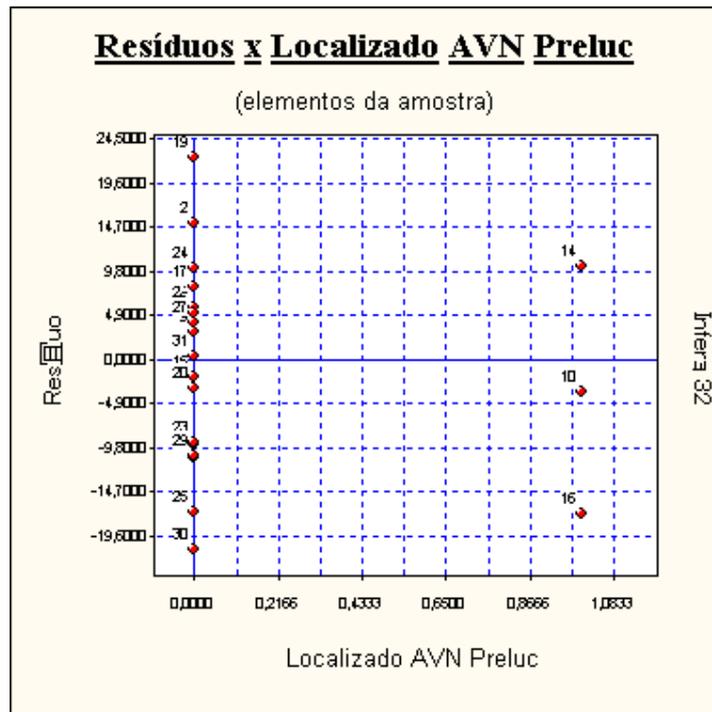
Se os pontos estiverem alinhados e a amostra estiver com os dados ordenados, pode-se suspeitar da existência de auto-correlação.

Resíduos x Variáveis Independentes

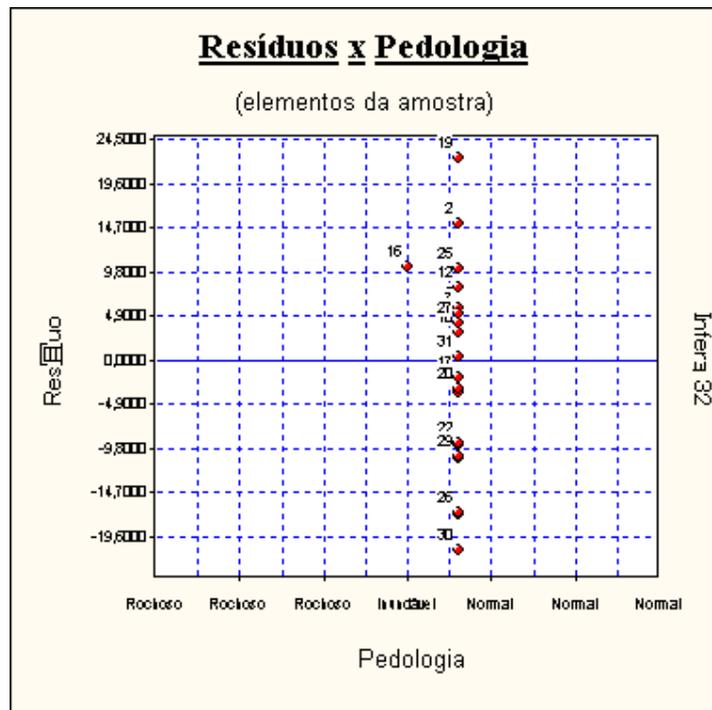
Verificação de multicolinearidade :

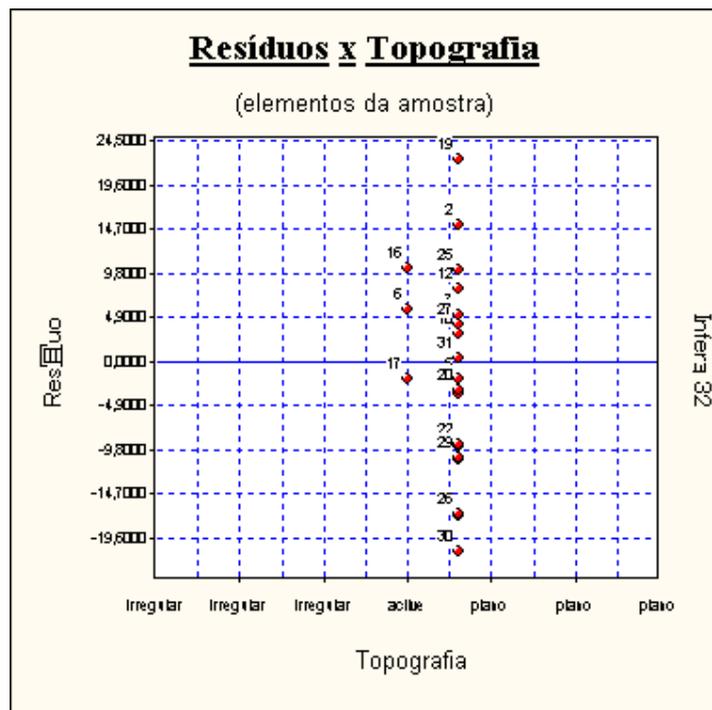
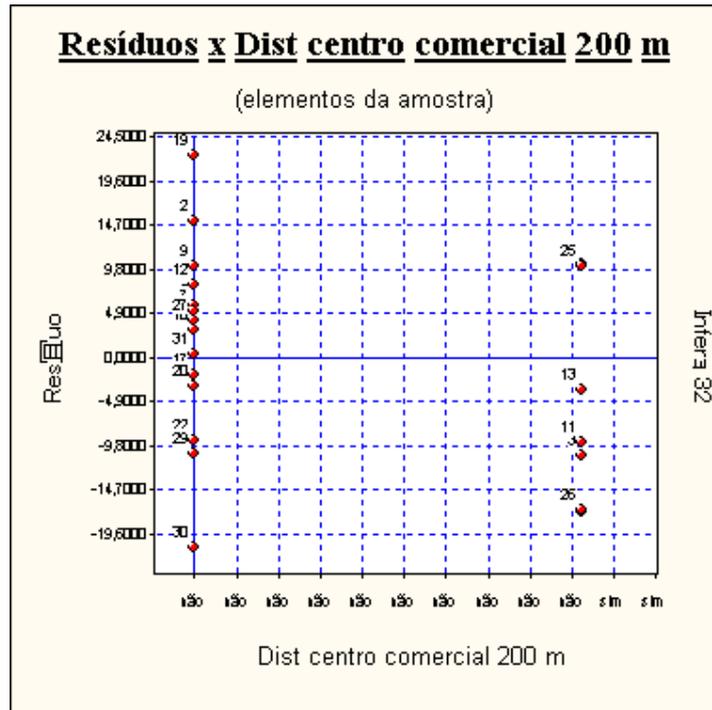


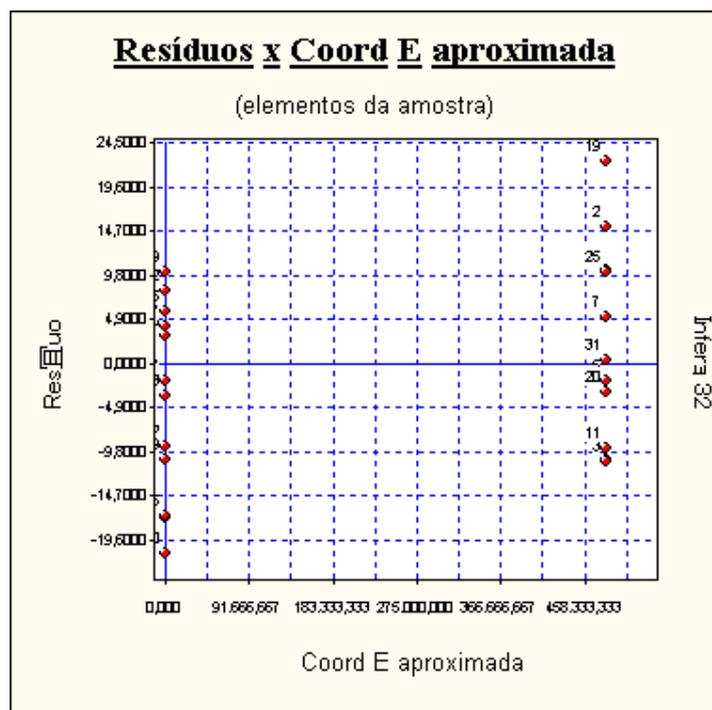
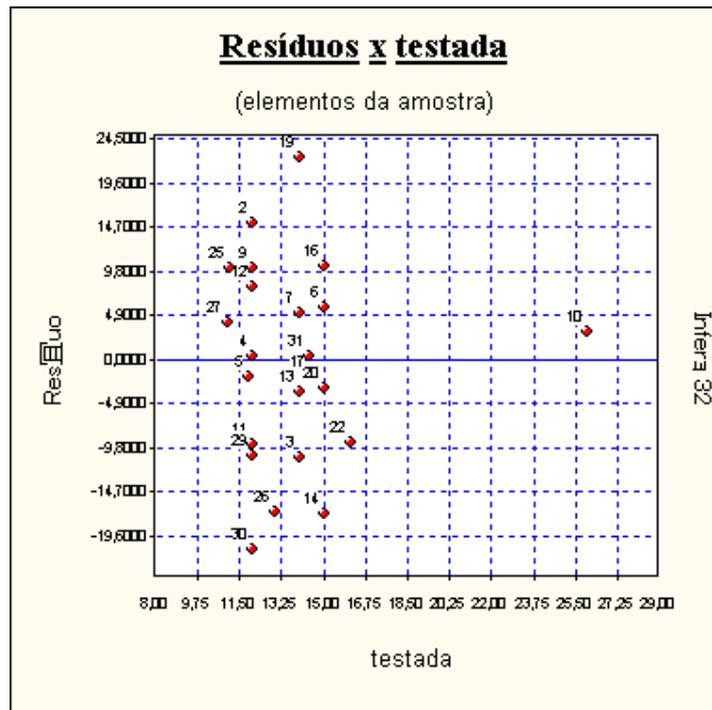


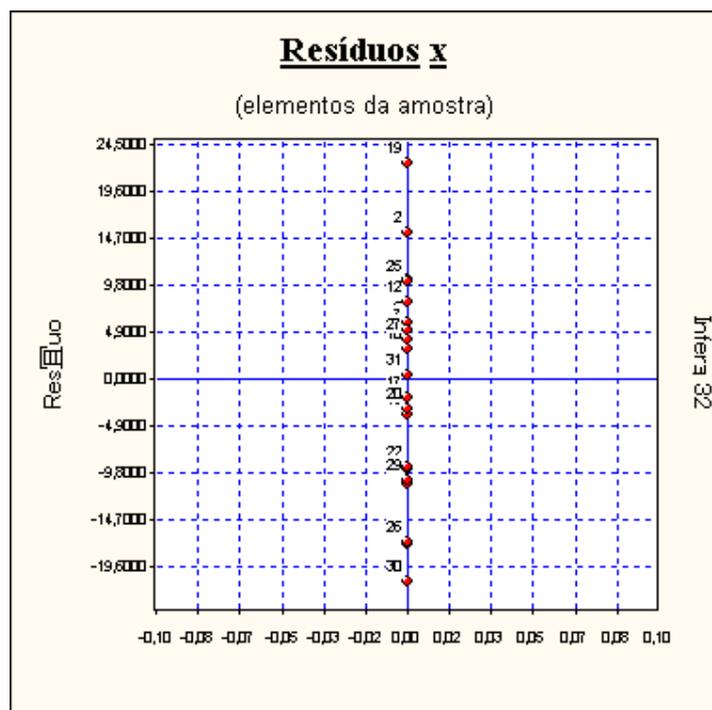
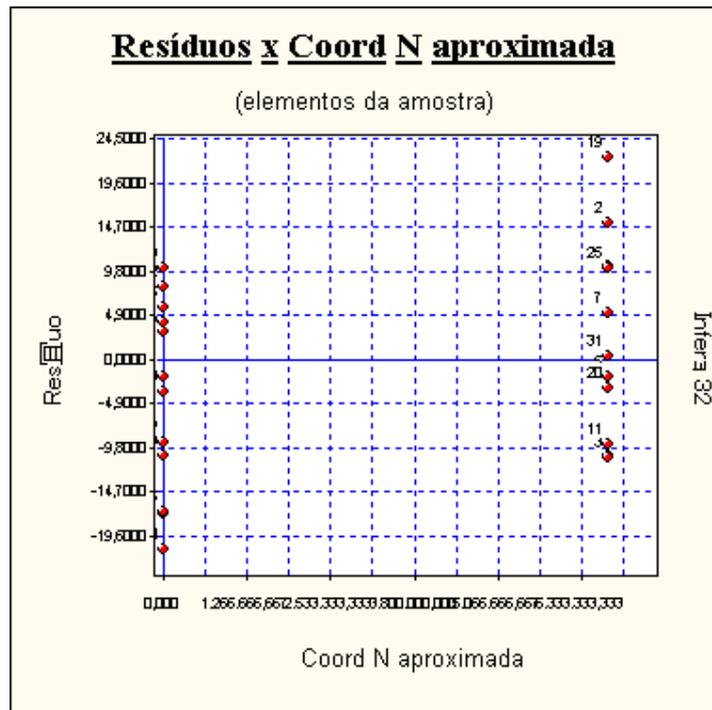


Resíduos x Variáveis Omitidas









Estimativa x Amostra

Nome da Variável	Valor Mínimo	Valor Máximo	Imóvel Avaliando
Polo_valoriz_2	não	sim	não
Área do lote	372,00	867,10	0,00
pavimentação	não	sim	não
Localizado AVN Preluc	não	sim	não

Uma das características do objeto sob avaliação encontra-se fora do intervalo da amostra.

Formação dos Valores

Variáveis independentes :

Não foi possível processar os dados deste item. Erro durante cálculos. Provavelmente os dados estão inconsistentes.

Avaliação da Extrapolação

Não foi possível processar os dados deste item. Erro durante cálculos. Provavelmente os dados estão inconsistentes.

Intervalos de Confiança

Não foi possível processar os dados deste item. Erro durante cálculos. Provavelmente os dados estão inconsistentes.

Variação da Função Estimativa

Varição da variável dependente (Valor m quadrado) em função das variáveis independentes, tomada no ponto de estimativa.

Variável	dy/dx (*)	dy % (**)
Polo_valoriz_2	25,9308	0,0000%
Área do lote	-2,1924x10 ¹⁰⁰⁴	0,0000%
pavimentação	66,8285	0,0000%
Localizado AVN Preluc	51,1789	0,0000%

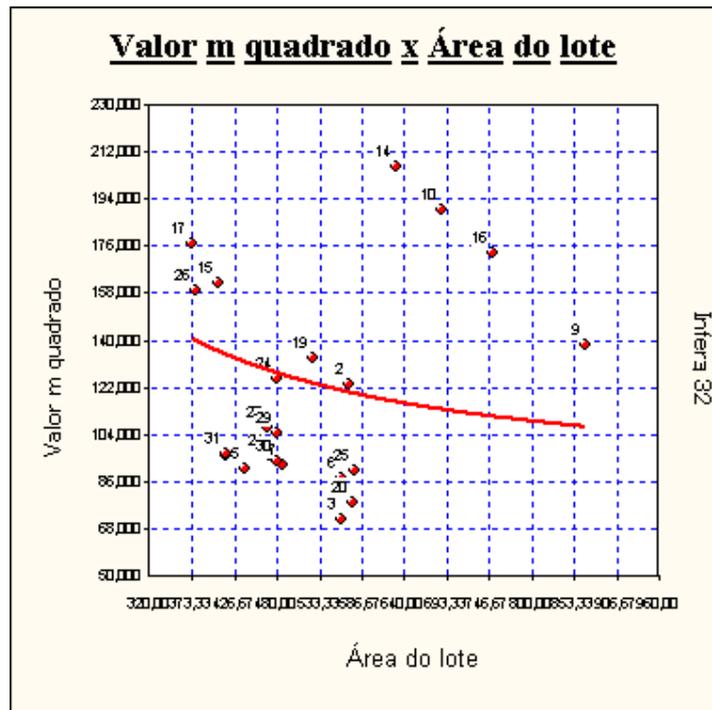
(*) derivada parcial da variável dependente em função das independentes.

(**) variação percentual da variável dependente correspondente a uma variação de 1% na variável independente.

Gráficos da Regressão (2D)

Calculados no ponto médio da amostra, para :

- Polo_valoriz_2 = 0,3846
- Área do lote = 504,6446
- pavimentação = 0,3076
- Localizado AVN Preluc = 0,1538



Curvas de Nível

Não existem informações neste item do relatório.

Gráficos da Regressão (3D)

Não existem informações neste item do relatório.

ANEXO 6 – Mapa do distrito de Picada Schneider

ANEXO 7 – Mapa do distrito de Linha Nova Baixa

ANEXO 8 – Mapas da sede do município de Presidente Lucena/RS

**ANEXO 9 – Planta de Valores Genéricos do município de Presidente
Lucena/RS**