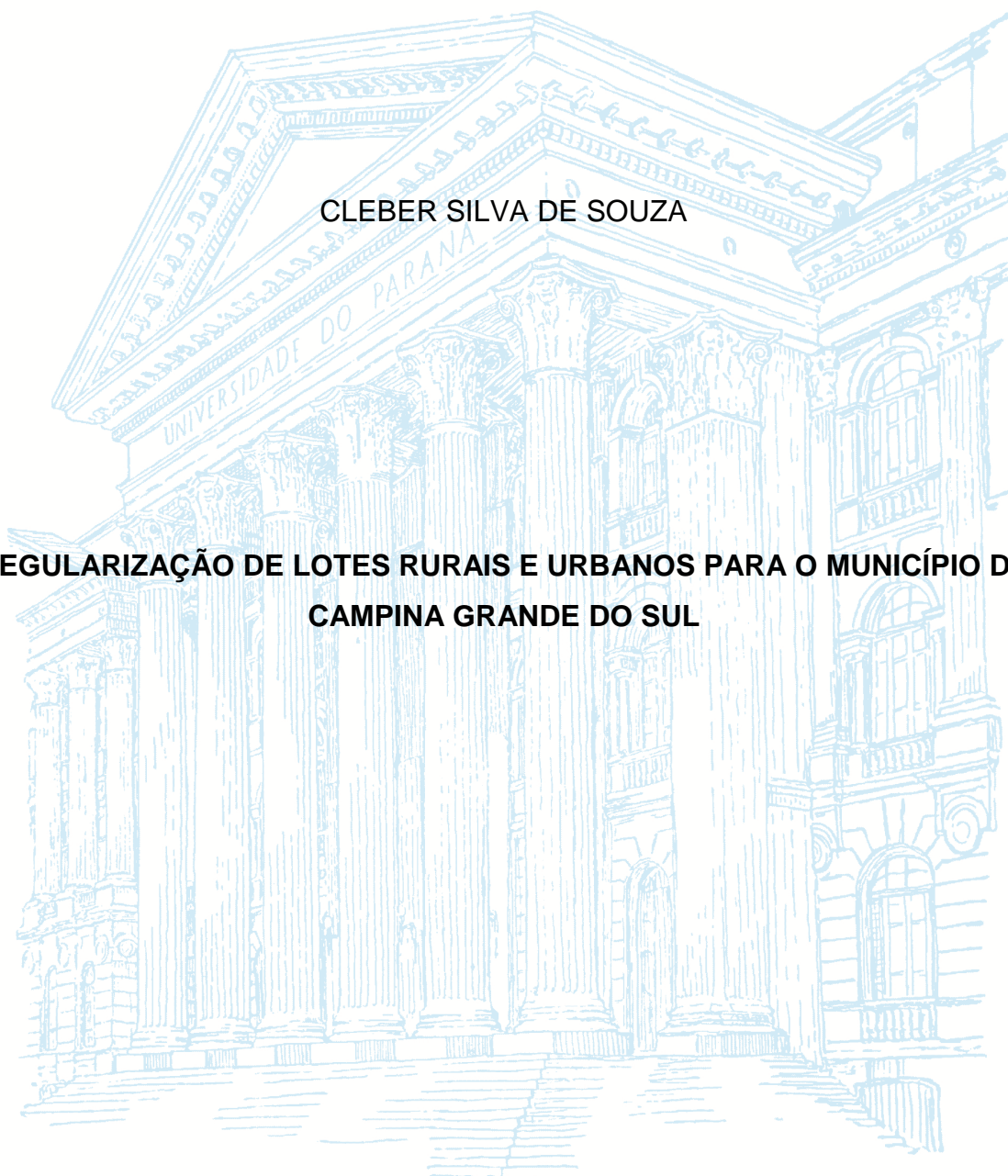


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA

CLEBER SILVA DE SOUZA

**REGULARIZAÇÃO DE LOTES RURAIS E URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE
CAMPINA GRANDE DO SUL**



CURITIBA

2017

CLEBER SILVA DE SOUZA

**REGULARIZAÇÃO DE LOTES RURAIS E URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE
CAMPINA GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná como requisito à obtenção do título do grau de Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor.

Orientadores:

Profª Drª Maria Cecília B. Brandalise

Prof. Dr. Wander da Cruz

CURITIBA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

CLEBER SILVA DE SOUZA

REGULARIZAÇÃO DE LOTES RURAIS E URBANOS PARA O MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná como requisito à obtenção do título do grau de Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor, pela seguinte banca examinadora:

Profª Drª Maria Cecília Brandalise

Orientador – Departamento de Geomática, UFPR

Prof. Dr. Wander da Cruz

Orientador – Departamento de Geomática, UFPR

Curitiba, 03 de Julho de 2017

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, me dando força e saúde para alcançar um dos maiores objetivos da minha vida.

À UFPR pela oferta de todos os recursos imprescindíveis a minha formação, agradeço pelo, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram essa conquista.

Aos professores orientadores pela colaboração, apoio e confiança, que foram cruciais para a elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos os professores e colegas por me proporcionarem e auxiliarem no conhecimento, não apenas racional, mas na manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

Aos meus pais, pelo incentivo e apoio incondicional.

A minha família pela paciência e pela aceitação da minha ausência, para a conclusão de um projeto de vida.

RESUMO

O presente trabalho apresenta estudo de caso de propriedade rural localizada no município de Campina Grande do Sul, onde apresenta matrícula datada de 1911, e planta topográfica de 1984, solicitada por um dos herdeiros.

Para sanar a dúvida das dimensões da área, contabilizar as áreas invadidas e demarcar as que restaram, foi realizado um georreferenciamento dessas áreas, utilizando um par de receptores GNSS e aplicando o método de posicionamento relativo estático, estático rápido e cinemático.

Com as informações de campo e dados geoespaciais obtidos em órgãos competentes, foi possível analisar a área de estudo de acordo com o código florestal para enquadramento do uso do solo.

ABSTRACT

The present work presents a case study of a rural property located in the city of Campina Grande do Sul, where it presents registration dated in 1911, and topographical plan from 1984, requested by one of the heirs.

To remedy the doubt about the area dimensions, accounting for the invaded areas and demarcating those that remain, a georeferencing of these areas was carried out, using a pair of GNSS receivers and applying the static, fast static and kinematic relative positioning methods.

With the field information and geospatial data obtained from competent organizations, it was possible to analyze the study area according to the forest code for land use classification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CONCEITO DE VÉRTICES.....	26
FIGURA 2 - EFEITO DO MULTICAMINHO.....	30
FIGURA 3 - GEOMETRIA DO SATÉLITE E DILUIÇÃO DA PRECISÃO	31
FIGURA 4 - SIMPLES DIFERENÇA DE FASE	33
FIGURA 5 - DUPLA DIFERENÇA	34
FIGURA 6 – PROJEÇÃO CÔNICA EQUIVALENTE COM PARALELOS PADRÃO (PROJEÇÃO DE ALBERS)	35
FIGURA 7 - RECEPTOR GNSS HIPR+ TOPCON.....	39
FIGURA 8 - RECEPTOR GNSS SOKKIA GSX-2.....	40
FIGURA 9 - MAPA DE SITUAÇÃO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL..	42
FIGURA 10 - MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL.....	43
FIGURA 11 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	44
FIGURA 12 - PERÍMETRO POVOADO JAGUATIRICA.....	45
FIGURA 13 - POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO	46
FIGURA 14 – LINHAS DE BASE	49
FIGURA 15 - BASE GNSS	49
FIGURA 16 - CONFIGURAÇÃO PROCESSAMENTO ABA GPS	52
FIGURA 17 - CONFIGURAÇÃO PROCESSAMENTO ABA AJUSTAMENTO	52
FIGURA 18 - CONTROLE DE QUALIDADE	53
FIGURA 19 - PRECISÕES PARA OBSERVAÇÕES GPS	54
FIGURA 20 - COORDENADAS E PRECISÕES BASE RBMC PRGU	55
FIGURA 21 – VETOR BASES RBMC	56
FIGURA 22 - RESULTADO GRÁFICO DO PROCESSAMENTO DAS BASES	62
FIGURA 24 - RESULTADO DO LEVANTAMENTO DOS LOTES.....	66
FIGURA 23 - MERIDIANOS E PARALELOS NA PROJEÇÃO CÔNICA DE ALBERS	68
FIGURA 25 - MAPA DE APP RIOS.....	69
FIGURA 26 - TABELA DE DECLIVIDADES.....	70
FIGURA 27 - MAPA DE DECLIVIDADES	71
FIGURA 28 - MAPA DE USO DO SOLO	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO.....	24
Tabela 2 - Precisão do posicionamento relativo em função do tempo de observação, equipamento.....	25
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DE VÉRTICES QUANTO À FINALIDADE, TIPO E PRECISÃO.....	26
TABELA 4 - FONTES E EFEITOS DOS ERROS ENVOLVIDOS NO GNSS.....	27
TABELA 5 - COORDENADAS UTM DAS ESTAÇÕES E BASE.....	59
TABELA 6 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS CALCULADAS.....	59
TABELA 7 - DESVIO PADRÃO DA BASE NO DIA 04 06 2016.....	59
TABELA 8 - PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE VÉRTICES DE APOIO (C1 E C2).....	60
TABELA 9 - PRECISÃO DO LEVANTAMENTO.....	60
TABELA 10 -DETALHES DAS SOLUÇÕES E DOP ^S	61
TABELA 11 - TEMPO DE RASTREIO.....	61
TABELA 12 – RESULTADOS DO RECEPTOR ITINERANTE.....	63
TABELA 13 - TIPOS DE SOLUÇÃO E DOPS.....	64
TABELA 14 – ÁREA POR PROPRIETÁRIO.....	67
TABELA 15 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO POR PROPRIETÁRIO.....	69
TABELA 16 - QUANTIDADE DE ÁREAS POR CLASSE DE DECLIVIDADE.....	71
Tabela 17 - Uso e cobertura do solo.....	73
Tabela 18 - Cadastro das Propriedades.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

A

AFF – American Air Force

AS – Anti Spoofing

B

BDG – Banco de Dados Geodésicos

C

C/A – Course Aquisition

CAR – Cadastro Ambiental Rural

D

DD – Dupla Diferença

DGPS – Differential GPS

DoD – Department of Defense

DOP – Dilution of Precision

G

GBAS – Ground Based Augmentation System

GDOP - Geometric Dilution Of Precision

GPS – Global Positioning System

GNSS – Global Navigation Satellite System

H

h – altitude geométrica

H – altitude ortométrica

I

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGS – International GNSS Service

IGR – Efemérides IGS rápidas

IGU – Efemérides IGS ultra-rápidas

ITRF – International Terrestrial Reference Frame

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná

N

N – Ondulação Geoidal

NAVSTAR-GPS – Navigation System with Timing And Ranging –
Global Positioning System

NGA – National Geospatial-Intelligence Agency

NTRIP – Networked Transport of RTCM via Internet Protocol

O

OCS – Operational Control Segment

P

PDOP – Positioning Dilution of Precision

PEC – Padrão de Exatidão Cartográfico

PNT – Previsão Numérica do Tempo

PPP – Precise Point Positioning

PPS – Precise Positioning Service

PRN – Pseudo Random Noise

ppm – partes por milhão

R

RBMC – Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GPS

RINEX – Receiver INdependent EXchange format

RTCM – Radio Technical Commission for Maritime Services

S

SA – Selective Availability

SAD 69 – South American Datum 1969

SBAS – Satellite Based Augmentation System

SGB – Sistema Geodésico Brasileiro

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

W

WAAS – Wide Area Augmentation System

WADGPS – Wide Area Differential GPS

WGS 84 – World Geodetic System – 1984

U

UTM – Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	15
3.1.1	<i>Roteiro Básico para Regularização Fundiária de Imóveis Irregulares</i>	17
3.1.2	<i>Lei De Uso e Ocupação do Solo CGS (Campina Grande do Sul)</i>	20
3.2	USO DO SOLO	21
3.3	POSICIONAMENTO GNSS	22
3.3.1	<i>Navistar GPS</i>	23
3.3.2	<i>Glonass</i>	23
3.4	TÉCNICAS DE POSICIONAMENTO	23
3.4.1	<i>Posicionamento Relativo</i>	23
3.4.1.1	<i>Posicionamento relativo estático</i>	24
3.4.1.2	<i>Posicionamento relativo estático-rápido</i>	25
3.4.1.3	<i>Posicionamento relativo cinemático</i>	25
3.5	TIPOS DE VÉRTICES	25
3.5.1	<i>Padrões de Precisão</i>	26
3.6	TIPOS DE ERROS NO POSICIONAMENTO GPS	27
3.6.1	<i>Erro no Relógio dos Satélites</i>	28
3.6.2	<i>Efeitos Atmosféricos</i>	28
3.6.3	<i>Refração Troposférica</i>	28
3.6.4	<i>Refração Ionosférica</i>	29
3.6.5	<i>Multicaminho</i>	29
3.6.6	<i>Erros na órbita dos satélites GPS</i>	30
3.6.7	<i>Geometria dos satélites</i>	30
3.6.8	<i>Perdas de ciclo</i>	31
3.6.9	<i>Pseudodistância</i>	32
3.6.10	<i>Fase de batimento da onda portadora</i>	32
3.6.11	<i>Simplex diferença</i>	33
3.6.12	<i>Dupla diferença</i>	33
3.7	PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA	34
3.8	CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	36
3.9	SIG – SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	36
4	MATERIAIS E MÉTODOS	39

4.1 MATERIAIS.....	39
4.1.1 Receptores GNSS.....	39
4.1.2 Outros materiais utilizados:.....	40
4.1.3 Software utilizados no processamento dos dados.....	41
4.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	41
4.5 METODOLOGIA	45
4.5.1 Levantamento de Campo.....	46
4.5.2 Parâmetros de transformação utilizados.....	47
4.5.3 Determinação da Base de Referência.....	48
4.5.4 Linha de Base.....	48
4.5.5 Cadastro das áreas	50
4.5.6 Transferência de dados brutos e configuração do software.....	51
4.5.6.1 Controle de Qualidade	51
4.5.6 Processamento dos dados brutos	54
4.5.7 SIG (Sistema de Informação Geográfica).....	56
4.5.7.1 Produtos gerados.....	56
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	58
5.1 ANÁLISE PROCESSAMENTO GPS.....	58
5.1.1 Processamento dos dados brutos da base.....	58
5.1.2 Processamento dos dados do receptor itinerante	62
5.1.3 Resultados gráficos do levantamento.....	65
5.1.4 Escolha da Projeção	68
5.1.5 Áreas de Preservação Permanente	68
5.1.5 Mapa de Declividades.....	70
5.1.6 Uso do solo.....	72
5.1.7 Cadastro das propriedades.....	74
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	77
ANEXOS	80

1 INTRODUÇÃO

A regularização fundiária no meio rural consiste numa ação sociopolítica de garantia da segurança jurídica do título de propriedade aos agricultores, contribuindo para sua permanência na terra e seu acesso às políticas públicas. A regularização propicia inúmeros benefícios aos agricultores, pois além da segurança jurídica sobre a posse e domínio da terra, e, conformidade do sistema de registro público, os beneficiários podem ter acesso facilitado ao crédito rural, seguro rural, informações precisas sobre seu imóvel e à assistência técnica, além da valorização do patrimônio com recebimento do título definitivo da terra.

Contudo, grande parte dos agricultores não consegue acessar a esta política pública no meio rural. Entre os motivos, a insuficiência de políticas públicas de regularização pelos órgãos governamentais, tanto no âmbito nacional quanto na esfera estadual e local, configura-se como um entrave a ser vencido. As ações de regularização esbarram também em processos históricos de aquisição e ocupação da terra e da grande concentração fundiária nos espaços rurais. Há um caminho longo e oneroso para que as etapas de regularização sejam cumpridas. O excesso de formalidade para o processo de regularização fundiária também contribui com a desigualdade do acesso à terra. Questões como inadequação do regime de cadastros de terras e registros de imóveis no Brasil colaboram com a não regularização das terras por parte dos agricultores. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e os cartórios, instituições responsáveis pelo processo de regularização, também têm dificuldades de fomentar ações de regularização das terras.

De forma geral, os programas com foco na regularização fundiária ainda são pontuais e funcionam como projetos pilotos em determinadas regiões. Nos estados federados há ainda dificuldades de ações que englobem todo o processo de regularização, desde o cadastro até a titulação. Outro grande entrave é a condição econômica e social dos agricultores e a limitação de informações históricas das famílias no imóvel rural, bem como as dificuldades de custeio do processo de regularização e o tempo do processo para o cumprimento das etapas estabelecidas. Esses fatores podem ser indicativos da carência de regularização fundiária no meio rural.

O processo de regularização fundiária, quando realizado através do INCRA e do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em especial, por meio da Secretaria de Reordenamento Agrário (SRA), consiste, basicamente, em três etapas: o cadastro de imóveis rurais, o georreferenciamento da área e a titulação das propriedades. Quando este processo é realizado através do Programa Terra Legal, da Secretaria Extraordinária de Regularização Fundiária da Amazônia Legal (SERFAL/MDA), a etapa de pós-titulação também está inclusa. Essa etapa consiste no comprometimento do novo proprietário em não vender a terra adquirida durante o período de dez anos, e em respeitar a legislação vigente conforme indicado nas cláusulas contratuais do programa. Caso haja descumprimento dessas cláusulas, pode haver perda de título pelo proprietário. (MELO e MEDEIROS, 2014).

O cadastro dos imóveis rurais é realizado por meio do levantamento de informações relativas aos estabelecimentos agropecuários: dados pessoais do produtor, de sua família, condições do estabelecimento em termos de uso e posse, situação econômica e de exploração do imóvel.

O sistema de georreferenciamento, o qual consiste em uma medição precisa e atualizada da área e a descrição das suas principais características, limites e confrontações dos estabelecimentos com a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS), permite uma visualização de forma integral das informações topográficas da região analisada. A partir do georreferenciamento é possível obter medições precisas das áreas analisadas.

O processo de regularização fundiária demanda diversas etapas que envolvem questões políticas, administrativas, socioeconômicas, culturais, históricas e locais. Assim, no que diz respeito ao planejamento e à operacionalização de políticas públicas dessa dimensão, é necessário que se analise os problemas relacionados ao sistema de regularização fundiária, em especial, para as categorias de agricultores familiares, e é importante que se delimite o perfil de potenciais beneficiários nessa política.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Realizar levantamento geodésico e cadastral visando uma proposta para regularização fundiária.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar áreas ocupadas irregularmente;
- Determinar áreas pertencentes aos herdeiros;
- Determinar áreas de preservação permanente;
- Uso e ocupação do solo;
- Realizar levantamento geodésico utilizando técnicas de posicionamento GNSS - Global Navigation Satellite System, para determinar áreas de ocupação irregulares, APPs – Áreas de Preservação Permanentes;
 - Realizar levantamento cadastral das áreas visando subsidiar a regularização das mesmas;
 - Implantar um SIG – Sistema de Informação Geográfica para representar as informações geoespaciais e cadastrais realizadas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Em sua dimensão jurídica, a *regularização fundiária* constitui um processo de natureza administrativa, cujo rito procedimental é dotado de duas fases distintas, nas quais são praticados diversos atos administrativos. A primeira fase é aquela na qual se dá a *legitimação da posse* sobre o imóvel regularizando-o; e a segunda fase é aquela em que se dá a *aquisição da propriedade* sobre esse imóvel, por meio de usucapião extrajudicial (PAIVA, 2012).

No Paraná, o órgão que acompanha o avanço dos programas de regularização fundiária é o ITCG (Instituto de Terras, Cartografias e Geociências do Estado do Paraná). Para o órgão a implementação de Planos Regionais de Desenvolvimento requer a definição de diretrizes de governo para áreas de terras porque a estrutura fundiária é fator determinante para traçar o perfil de políticas agrícolas, sociais e ambientais, que também considera que, problemas de regularização fundiária são fatores de instabilidade e insegurança para os agricultores, impedindo investimentos produtivos nas áreas, além de dificultar o acesso a políticas públicas e aos recursos dos programas de Governo, especialmente o acesso ao crédito, aumentando a exclusão social.

Segundo o ITCG a concentração de grandes, médias ou pequenas propriedades rurais em uma região, a existência de agricultores ocupando terras públicas ou privadas sem titulação, a presença de formas tradicionais de ocupação territorial e uso da terra, sem o adequado tratamento fundiário pelo Estado, são obstáculos à superação das desigualdades sociais e regionais e ao exercício da cidadania.

Para a política fundiária do Estado do Paraná, que é orientada pela diretriz do desenvolvimento regional integrado, encontra no re-ordenamento fundiário o núcleo de um conjunto de programas e ações que têm por finalidade provocar alterações significativas, tanto na estrutura fundiária quanto nas relações sócio-ambientais que engendram, conforme informação divulgada no site do ITCG.

Para o ITCG, a regularização fundiária é o instrumento governamental por excelência para definir e consolidar a ocupação de terras públicas devolutas e de terras particulares, por agricultores familiares que não têm títulos ou estão em situação dominial e possessória irregular, contribuindo com a Reforma Agrária

(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA) e para o reordenamento fundiário (Ministério de Desenvolvimento Agrário – MDA).

Ausência de definição dos limites, base para a titulação de propriedades rurais, impossibilita a inserção de milhares de agricultores familiares paranaenses em políticas públicas de desenvolvimento agrário, estaduais e federais, com sérias conseqüências para a sua sobrevivência econômica e reprodução sócio-cultural. A Regularização Fundiária, portanto, além de um dever do Estado em cumprimento à determinação da lei nº. 10.267/2001, significa inclusão social e possibilidade de desenvolvimento sustentável do ponto de vista ambiental, conforme afirma o ITCG.

O georreferenciamento dos imóveis, nos moldes exigidos pela legislação federal, é a primeira fase do processo de regularização fundiária gerando dados e informações de uso multifuncional para o Cadastro de Imóveis Rurais, para o Zoneamento Ecológico-Econômico e para o Plano Estadual de Cartografia, facilitando e potencializando a gestão governamental da estrutura fundiária.

Segundo o ITCG, o georreferenciamento gera, também, importantes informações a partir da sua utilização na demarcação de “territórios quilombolas” (Programa Brasil Quilombola – Secretaria Especial de Política de Promoção da Igualdade Racial – SEPPIR e Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas – MDA), identificação de “terras de faxinais” e outras comunidades tradicionais (Ministério do Desenvolvimento Social – MDS E INCRA). A definição física e ocupacional dos imóveis georreferenciados fornece, ainda, a base para o adequado tratamento jurídico voltado à titulação, cujo impacto social resulta na inserção dos agricultores que têm suas terras regularizadas, nas políticas agrícolas de crédito, previdenciárias e fiscais, dos governos Estadual e Federal.

Segundo PAIVA (2012), são quatro os tipos de regularização fundiária: a) regularização fundiária de interesse social (Lei no 11.977/2009); b) regularização fundiária de interesse específico (Lei no 11.977/2009); c) regularização fundiária inominada ou de antigos loteamentos (Lei no 11.977, art. 71); e d) regularização fundiária em imóveis do patrimônio público (Lei no 11.481/2007).

Aquele que durante o período de quinze anos, sem qualquer tipo de desocupação, dispor do imóvel como seu, ganha o direito de propriedade. O mesmo pode postular ao juiz uma declaração por sentença, para assim dispor de título para o registro no Cartório de Registro de Imóveis. No entanto, no caso de utilização da

terra para serviços produtivos ou moradia, o prazo é reduzido para dez anos. (Código Civil Brasileiro, Art. 1.238, 2008, p. 292).

O georreferenciamento dos imóveis, nos moldes exigidos pela legislação federal, é a primeira fase do processo de regularização fundiária gerando dados e informações de uso multifuncional para o Cadastro de Imóveis Rurais, para o Zoneamento Ecológico-Econômico e para o Plano Estadual de Cartografia, facilitando e potencializando a gestão governamental da estrutura fundiária (ITCG).

3.1.1 Roteiro Básico para Regularização Fundiária de Imóveis Irregulares

O código florestal brasileiro estabelece 15 passos para a regularização de imóveis irregulares:

1º Passo- Verificar se o imóvel é rural ou urbano;

2º Passo - Se tratando de imóvel rural, verificar a localização do imóvel no Brasil com duas opções;

- Região da Amazônia legal;
- Demais regiões do país.

3º Passo - Verificar em qual bioma está localizado o imóvel;

- Região da Amazônia legal;
- Demais regiões do país.

4º Passo - Verificar quantos módulos fiscais ele possui;

5º Passo- Realizar o mapeamento do imóvel;

O mais interessante é elaborar uma planta georreferenciada completa, contendo todas as informações necessárias, tanto para os órgãos ambientais, quanto para o próprio INCRA. No entanto o fundamental é obter as informações necessárias para a inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Para inscrição no CAR de propriedades ou posse com mais de 4 (quatro) módulos fiscais, é exigida:

Planta georreferenciada da área do imóvel, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do

imóvel e o perímetro das áreas de servidão administrativa, e a informação da localização das áreas de remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de uso restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, a localização da Reserva Legal.

Para inscrição no CAR – Cadastro Ambiental Rural, de propriedade ou posse com menos de 4 (quatro) módulos fiscais é exigido Croqui, indicando a área do imóvel rural, as Áreas de Preservação Permanente, as áreas de remanescentes de vegetação nativa que formam a Reserva Legal, as áreas de servidões administrativas, áreas consolidadas e as áreas de uso restrito, quando houver.

6º Passo - Delimitar todas as áreas de preservação permanente do imóvel;

Realizar a delimitação não importando se existe uso consolidado ou não.

Delimitar as Áreas de Preservação Permanente de proteção e conservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos.

Delimitar as Áreas de Preservação Permanente de proteção e conservação dos solos e manutenção da recarga hídrica.

Delimitar as Áreas de Preservação Permanente que são declaradas de Interesse Social por Ato do Chefe do Poder Executivo

7º Passo - Delimitar as áreas de uso restrito;

Conforme instrução da Cartilha.

8º Passo - Delimitar as áreas com remanescentes nativos;

9º Passo - Conferir e delimitar o uso do solo nas áreas de preservação permanente;

10º Passo - Avaliar a necessidade de recompor as áreas de conservação permanente, conforme orientação da Cartilha;

11º Passo - Verificar a situação da reserva legal, conforme instrução da Cartilha;

12º Passo - Avaliar a necessidade de recompor a reserva legal;

Lembrar-se que na pequena propriedade (até quatro módulos fiscais) o percentual de vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008 será considerado o montante da Reserva Legal, ainda que inferior ao estabelecido. Por exemplo, se em 22 de julho de 2008, a pequena propriedade tinha 4% (quatro por cento) de vegetação nativa, estes 4% formarão sua reserva legal, não sendo necessária recomposição além deste percentual.

Para os imóveis com mais de quatro Módulos Fiscais, sempre que a cobertura florestal for menor que a porcentagem exigida para os imóveis da região ou do bioma (20%, 35%, 50% ou 80%), haverá a obrigação de recompor a Reserva Legal.

13º Passo - Definir a forma de recompor a reserva legal, conforme descrito na Cartilha;

14º Passo - Inscrever-se no Cadastro Ambiental Rural (CAR);

15º Passo- Quando necessário aderir imediatamente ao programa de regularização ambiental (PRA).

O código florestal brasileiro sob a *LEI Nº 12.651, DE 25 de Maio de 2012*, diz que:

***II Área de Preservação Permanente – APP** significa área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (FLORESTAL, 12.651/1).*

***III - Reserva Legal:** área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;*

IV - área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio;

V - pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária,

3.1.2 Lei De Uso e Ocupação do Solo CGS (Campina Grande do Sul)

O Artigo 5º da lei complementar do Município de campina grande do Sul define alguns itens importantes para uso e ocupação do solo e regularização fundiária.

I - Alinhamento predial: linha divisória entre o imóvel e a via;

II - Alvará de construção/demolição: documento expedido pelo órgão municipal competente responsável por autorizar a execução de obras sujeitas à sua fiscalização;

III - Alvará de localização e funcionamento: documento expedido pelo órgão municipal competente que autoriza o funcionamento de uma determinada atividade;

IV - Área computável: área a ser considerada no cálculo do coeficiente de aproveitamento do imóvel;

V - Área não computável: área não considerada no cálculo do coeficiente de aproveitamento do imóvel;

VI - Área de preservação permanente: área protegida nos termos da Lei Federal 4.771 de 15 de setembro de 1965 e suas alterações e do artigo 35 desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

VII - Áreas verdes: bosques de mata nativa representativos da flora do Município, ou demais formações vegetais que contribuam para a preservação das águas, do habitat, da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços vegetais;

VIII - Áreas institucionais: áreas destinadas à implantação dos equipamentos públicos comunitários de educação, cultura, saúde, lazer segurança e assistência social e outras de interesse público;

IX - Baldrame: viga de concreto ou madeira sobre fundações ou pilares para apoiar o piso;

X - **Chácaras de lazer:** propriedade destinada ao lazer e recreação;

XI - **Equipamentos comunitários:** equipamentos públicos destinados a educação, cultura, saúde, lazer, segurança, assistência social e outras de interesse público;

XII - **Equipamentos urbanos:** são as instalações de infraestrutura básica e outras de interesse público;

XIII - **Espaços livres:** aqueles de uso público destinados à implantação de praças, áreas de recreação e esportivas, monumentos e demais referenciais urbanos e paisagísticos;

XIV - **Densidade Demográfica:** também conhecida como densidade populacional ou população relativa é um indicador dado através da relação entre a população e a superfície do território. A densidade demográfica indica a média de quantos habitantes existem por cada quilometro quadrado.

XV - **Faixa de domínio ou servidão:** área contígua às vias e as redes de infraestrutura, vedada a construção, destinada ao acesso para ampliação ou manutenção daqueles equipamentos;

XVI - **Faixa de preservação e conservação:** são as localizadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal;

XVII - **Fundações:** parte da construção destinada a distribuir as cargas sobre o terreno;

XVIII - **Gleba:** área de terra que não foi objeto de parcelamento;

XXIII - **Macrozoneamento:** é a divisão territorial do espaço em macrozonas tendo como subsídio a inter-relação dos fatores naturais e antrópicos.

XXIV - **Ocupação do solo:** forma como a edificação ocupa o imóvel, em função das normas e parâmetros urbanísticos incidentes sobre os mesmos;

XXIX - **Uso do solo:** tipo de utilização do solo por atividades dentro de determinado zoneamento.

XXXI - **São consideradas Unidades de Urbanização Específica:**

a) As áreas destinadas à ocupação do solo, vinculadas a programas de regularização fundiária que em função de suas características peculiares requerem tratamento urbanístico específico;

b) As áreas ocupadas por assentamentos subnormais ou outras formas de ocupação urbana surgida espontaneamente e carentes de infraestrutura básica.

XXXII - **Zoneamento:** divisão do território em eixos, zonas e setores para as quais são definidos os usos e os parâmetros de ocupação do solo, conforme tipologia e grau de urbanização atual da zona, seguindo critérios urbanísticos e ambientais desejáveis estabelecidos pelo Plano Diretor.

3.2 USO DO SOLO

O uso do solo designa qualquer forma de ocupação do solo, tanto pela cobertura vegetal natural, quanto pelas diversas atividades humanas como: áreas urbanas, atividades agropecuárias, mineradoras, industriais e extrativistas (CHEPAK, 2008).

Segundo Silva (2009), o solo pode ser definido como um recurso de grande importância, pois esse elemento natural é responsável pela sustentação alimentar da população mundial. Embora seja um recurso vital, assim como a água, o solo é explorado até a sua exaustão em algumas regiões pelo mundo.

A consciência das relações entre o uso do solo e biodiversidade é fundamental para a compreensão das ligações entre as pessoas e seu meio ambiente. A mudança do uso do solo e as transformações na forma de gerenciar o solo são fatores-chave de mudanças na biodiversidade em escala global, nacional e local (HAINES-YOUNG, 2009).

3.3 POSICIONAMENTO GNSS

A expressão Global Navigation Satellite System (GNSS) foi criada na 10th Air Navigation Conference 1991, quando a ICAO (International Civil Aviation Organization) reconheceu que o futuro da navegação autônoma por satélites seria fornecida pelo GNSS (HEIN, 2000, apud ALBARICI, 2011).

Os componentes desse sistema são: o GPS (Global Position System), desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD), que se encontra em plena operação; o GLONASS, semelhante ao GPS, desenvolvido pela extinta União Soviética, e, atualmente, sendo de responsabilidade da República da Rússia, e o mais novo sistema Europeu GALILEO, que é de responsabilidade da União Européia, que de acordo com o planejamento atual, a fase de desenvolvimento e validação abrangeu o período 2005-2009, a fase de execução 2009-2012, e a fase operacional poderia começar em 2013, além dos sistemas SBAS regionais, que auxiliam na navegação aérea. (ALBARICI, 2011).

Para se estabelecer o conceito de GNSS, várias etapas foram definidas: GNSS 1 – utiliza o sistema GPS e GLONASS como espinha dorsal (base) e é aumentando com as componentes civis locais, como os sistemas SBAS; GNSS 2 – é uma segunda geração do sistema de navegação por satélites, que preenche os requisitos necessários para ser um GNSS, tal como será o GALILEO (SEEBER, 2003, apud ALBARICI, 2011).

3.3.1 Navistar GPS

O princípio básico da navegação pelo GPS consiste na medida da distância entre o usuário e pelo menos quatro satélites. Conhecendo as coordenadas dos satélites em um sistema de referência, é possível calcular a posição do receptor no mesmo sistema de referência dos satélites. Geralmente é necessário determinar do receptor a apenas três satélites, mas, na verdade, são necessários, no mínimo quatro satélites para determinar a posição corretamente isto se deve ao não sincronismo dos relógios do satélite e receptor, gerando um erro denominado erro do relógio do receptor. Então, para sincronizar os relógios do satélite e receptor, uma nova incógnita é adicionada ao modelo matemático (Monico, 2008).

3.3.2 Glonass

O sistema de posicionamento por satélites artificiais russo, denominado GLONASS, tem sua concepção muito parecida com a do GPS. No entanto a integração entre estes dois sistemas requer a consideração de algumas diferenças, tais como: sistema de referência, sistema de tempo e a forma de emissão dos dados. IBGE (2008).

Similarmente ao que ocorreu com o GPS, o governo russo estabeleceu, em 1999, que o GLONASS passaria a ter participação civil. Além disso, é importante salientar que, embora este sistema não se encontre totalmente operacional em 2006, a Rússia deu início a um programa de modernização tanto dos satélites quanto da infraestrutura terrestre. (2006, apud IBGE-GIBBONS, 2008).

3.4 TÉCNICAS DE POSICIONAMENTO

3.4.1 Posicionamento Relativo

O posicionamento relativo determina a posição de um ponto em relação a outro ponto cujas coordenadas são conhecidas e estabelecidas. Para isto o usuário deve dispor de dois ou mais receptores que rastreiem simultaneamente os mesmos satélites ou contar com acesso aos dados do Sistema de Controle Ativos como as estações pertencentes à RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo). (IBGE, 2008).

Neste caso, o sistema de referência do SCA será introduzido na solução do usuário via as coordenadas das estações utilizadas como estações de referência. Se a estação de referência possui erros, estes são propagados para as coordenadas do usuário, logo, é importante que estes erros sejam corrigidos a fim de se obter coordenadas mais acuradas.

O processamento das observações GPS consiste na utilização de modelos matemáticos capazes de relacionar a posição tridimensional de um determinado local com as observáveis básicas do sistema e as coordenadas tridimensionais dos satélites. Além das coordenadas de interesse, esses modelos permitem que outros parâmetros sejam determinados, como, por exemplo, os referentes à atmosfera (IBGE, 2008).

Este processamento baseia-se na realização de combinações lineares das observáveis de duas estações (da que se deseja determinar e a estação base) para reduzir ao máximo os erros sistemáticos envolvidos. As observáveis utilizadas são a pseudodistância e a fase da onda portadora.

3.4.1.1 Posicionamento relativo estático

No posicionamento relativo estático, tanto o(s) receptor(ES) do(s) vértice(s) de referência quanto o(s) receptor(ES) do(s) vértice(s) de interesse devem permanecer estacionados (estáticos) durante todo o levantamento. Neste método, a sessão de rastreamento se estende por um longo período. Recomenda-se observar os valores constantes no Quadro 1. (INCRA, 2013).

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO

Linha de Base (km)	Tempo Mínimo (minutos)	Observáveis	Solução da Ambiguidade	Efemérides
0 – 10	20	L1 ou L1/L2	Fixa	Transmitidas ou Precisas
10 - 20	30	L1/L2	Fixa	Transmitidas ou Precisas
10 - 20	60	L1	Fixa	Transmitidas ou Precisas
20 – 100	120	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Transmitidas ou Precisas
100 – 500	240	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Precisas
500 – 1000	480	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Precisas

Fonte: INCRA (2013)

3.4.1.2 Posicionamento relativo estático-rápido

O posicionamento relativo estático-rápido é similar ao relativo estático, porém, a diferença básica é a duração da sessão de rastreamento, que neste caso, em geral é inferior a 20 minutos. Por não haver necessidade de manter o receptor coletando dados no deslocamento entre os vértices de interesse, esse método é uma alternativa para os casos onde ocorram obstruções no intervalo entre os vértices de interesse.

3.4.1.3 Posicionamento relativo cinemático

No posicionamento relativo cinemático, enquanto um ou mais receptores estão estacionados no(s) vértice(s) de referência, o(s) receptor(ES) que coleta(m) dados dos vértices de interesse permanece(m) em movimento. A cada instante de observação, que coincide com o intervalo de gravação, é determinado um conjunto de coordenadas.

Este método é apropriado para o levantamento de limites de imóveis definidos por feições lineares com muita sinuosidade, porém a sua utilização em locais com muitas obstruções é limitada, conforme descrito para o método sem cinemático.

Tabela 2 - Precisão do posicionamento relativo em função do tempo de observação, equipamento

Linha de Base	Tempo de observação	Equipamento Utilizado	Precisão
00 – 05 Km	05 – 10 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
05 – 10 Km	10 – 15	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
10 – 20 Km	10 – 30 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
20 – 50 Km	02 – 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
50 – 100 Km	mínimo. 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
> 100 Km	04 hr	hr L1/L2	5 mm + 1 ppm

Fonte: IGN – Instituto Geográfico Nacional (España) – Curso GPS en Geodesia

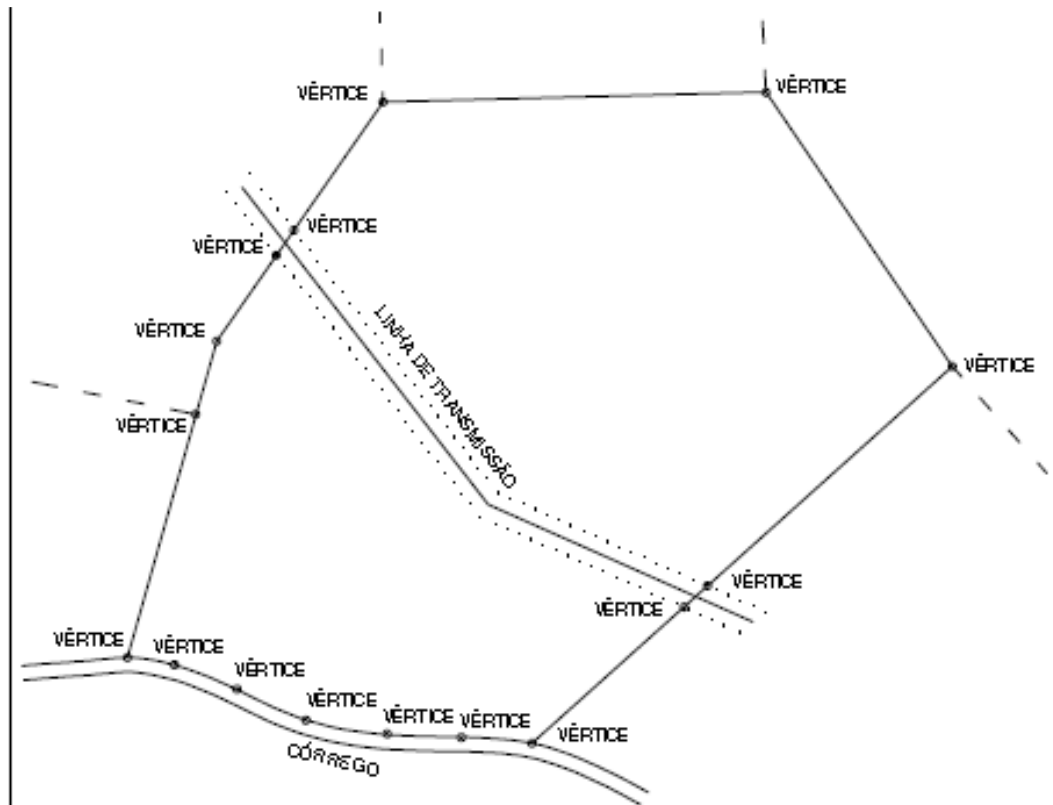
3.5 TIPOS DE VÉRTICES

Pode ser considerado vértice do imóvel, toda linha limítrofe que muda de direção ou onde existe interseção desta linha com qualquer outra linha limítrofe de imóveis contíguos ou servidões de passagem. (INCRA, 2010)

Segundo o Manual Técnico do INCRA para Georreferenciamento de Imóveis Rurais os vértices podem ser classificados da seguinte maneira:

- a) Tipo **M** (marco ocupado e materializado)
- b) Tipo **P** (ocupado, mas não materializado)
- c) Tipo **V** (não ocupado e nem materializado)
- d) Tipo **O** (paralelo a eixo levantado)

FIGURA 1 - CONCEITO DE VÉRTICES



FONTE: INCRA, 2010

3.5.1 Padrões de Precisão

A Norma técnica do INCRA para georreferenciamento de imóveis rurais, 2ª edição (2010), estabelece os seguintes padrões de posicionamento GNSS.

TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DE VÉRTICES QUANTO À FINALIDADE, TIPO E PRECISÃO

Classe	Finalidade	Tipo	Precisão (m)
C1	Apoio básico / Apoio imediato / Limite	M	≤ 0,10
C2	Apoio imediato / Limite	M	≤ 0,20
C3	Desenvolvimento de poligonal / Limite	M, P	≤ 0,40
C4	Limite	M, P, V, O	≤ 0,50
C5	Limite por acidente geográfico natural	P, V, O	≤ 2,00
C6	Limite levantado por	V	≤ 7,50

método indireto

FONTE: INCRA (2010)

3.6 TIPOS DE ERROS NO POSICIONAMENTO GPS

Ao se tratar de observações, os inevitáveis erros sistemáticos aleatórios e grosseiros são considerados. Os erros aleatórios são as discrepâncias remanescentes nas observações, já os erros sistemáticos podem ser modelados ou reduzidos através de técnicas apropriadas. A tabela 1 relaciona as possíveis fontes de erros das observáveis GNSS. Estes erros deterioram a precisão da determinação das coordenadas e precisam ser minimizados a fim de ser possível a realização do posicionamento de ordem centimétrica.

A maioria dos erros envolvidos pode ser minimizada no posicionamento relativo através de combinações lineares na modelagem funcional. As fontes de erros podem ser visualizadas na tabela abaixo:

TABELA 4 - FONTES E EFEITOS DOS ERROS ENVOLVIDOS NO GNSS

Fonte	Erros
Satélite	Erro da órbita Erro do relógio Relatividade Atraso ente as duas portadoras no hardware satélite
Propagação do Sinal	Refração troposférica Refração ionosférica Perdas de ciclos Multicaminho Rotação da Terra
Receptor/Antena	Erro do relógio Erro entre os canais Centro de fase da antena
Estação	Erro nas coordenadas Multicaminho Marés terrestres Movimento do pólo Carga dos oceanos Pressão da atmosfera

FONTE: MÔNICO (2008)

No presente tópico, será abordado sobre os erros que podem interferir na qualidade do sinal enviado do satélite até a chegada ao receptor, como o erro no relógio dos satélites, erro ionosférico, multicaminho, entre outros.

3.6.1 Erro no Relógio dos Satélites

São as diferenças entre o tempo GPS e o tempo dos relógios. As causas podem ser naturais ou propositais (SA). Lembramos que um erro de $1\mu\text{s}$ corresponde a 300 m na distância; e 1ns a 30 cm. (GEMAEI, 2015).

O estado do relógio do receptor é uma das incógnitas do posicionamento. Geralmente o receptor dá um tratamento a este problema, na forma como segue:

1. Ao sintonizar o primeiro satélite admitindo que a sua distância do receptor seja um valor intermediário, digamos, 23.000 km, é possível calcular o tempo de propagação do sinal e somar com o sinal de tempo que é materializado pelo início de cada subquadro. Este procedimento permite uma primeira correção do relógio do receptor; (GEMAEL, 2015)
2. Uma vez sintonizados quatro satélites, o estado do relógio pode ser determinado como incógnita, pode ser vista como Navegação Simples com Código. (adaptado de GEMAEL, 2015).

3.6.2 Efeitos Atmosféricos

Estes fatores têm influência na propagação do sinal GNSS pela diferença em suas composições o que provocam variações na direção da propagação, velocidade de propagação, polarização e potência do sinal.

A camada mais próxima ao solo denomina-se troposfera, tem aproximadamente 50 k de espessura e é eletricamente neutra, enquanto que a camada seguinte, que se estende até aproximadamente 100 km, é conhecida como ionosfera e constitui um meio ionizado. (GEMAEI, 2015)

3.6.3 Refração Troposférica

A refração troposférica depende da densidade da atmosfera. Esta, por sua vez é muito sensível à quantidade de vapor d'água existente. Por isso, ao calcular

índices de refração para a troposfera, costuma-se separar duas componentes da troposfera – uma seca e outra úmida. (GEMAEL, 2015).

ANDRADE (1998) propõe a seguinte formulação para a correção troposférica:

$$\text{TROP} = \text{CM} \cdot \text{N} \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

Onde:

$$\text{CM} = \frac{-A + \sqrt{A^2 + 4B(2RC + C^2)}}{2\sqrt{B}} \quad (2)$$

Onde:

C = altura do centro de massas da coluna da troposfera sobre o ponto. Para o nível do mar, C = 8454 m, aproximadamente.

H = altitude do ponto.

R: raio da Terra + altitude do ponto;

E = ângulo de elevação do satélite (pode-se calcular a partir das coordenadas do observador e do satélite).

N = $N_d + N_w$ = índice de refração.

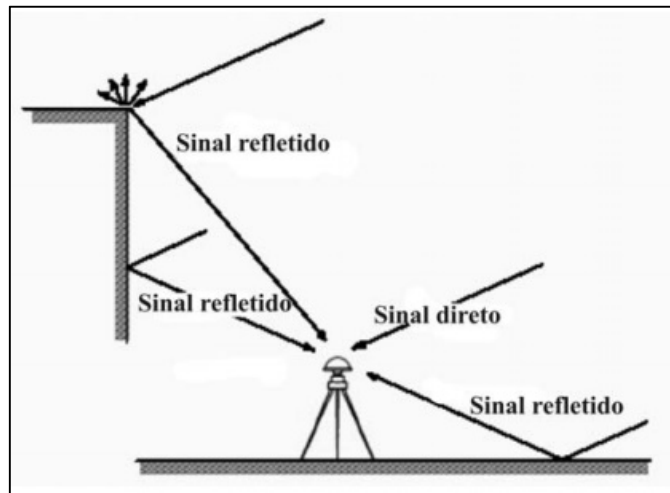
3.6.4 Refração Ionosférica

A ionosfera apresenta uma camada que se estende entre 50 a 1000 km acima da superfície terrestre e nesta camada há a ionização dos gases devido à atividade solar, resultando em um meio ionizado, o qual provoca atrasos na propagação do sinal. Este fenômeno aparentemente aumenta o caminho percorrido pelo sinal transmitido (ALBARICI, 2011).

3.6.5 Multicaminho

O multicaminho acontece da chegada do sinal à antena do receptor por caminhos múltiplos devido a reflexão de superfícies próximas ao receptor, como edificações, vegetação alta, espelhos d'água, entre outros.

FIGURA 2 - EFEITO DO MULTICAMINHO



FONTE: HANNAH, WALKER E KUBIK (1998)

O multicaminho causa erros nas medidas de pseudodistância e de fase da onda portadora, dependendo da geometria do cenário envolvendo as antenas, os satélites e os objetos ao redor. O erro causado pelo multicaminho na fase da onda portadora pode chegar a $\frac{1}{4}$ do comprimento de onda. Já para a pseudodistância esse erro pode alcançar ± 150 m.

3.6.6 Erros na órbita dos satélites GPS

As posições dos satélites GPS são calculadas a partir das efemérides fornecidas pelo *International GPS Service* (IGS). Normalmente injuncionadas como fixas durante o processo de ajustamento dos dados GPS, os erros nas coordenadas dos satélites se propagam para a posição do usuário.

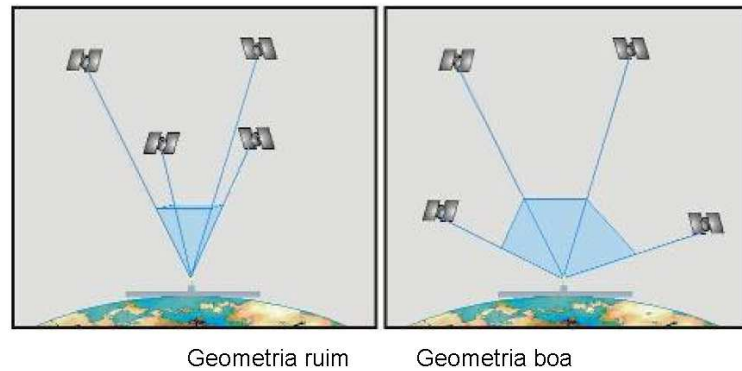
No posicionamento relativo, os erros orbitais são praticamente eliminados pelo processo de diferenciação. Mas erros remanescentes degradam a acurácia da linha de base na medida em que se torna mais longa (Alves, 2004)

3.6.7 Geometria dos satélites

Refere-se à distribuição espacial dos satélites no instante das observações, o que tem influência na qualidade do posicionamento e na propagação dos erros. Quanto mais distribuídos espacialmente os satélites estiverem, melhor precisão se consegue na observação. O DOP (Dilution of Precision) é a designação da precisão

do posicionamento horizontal, vertical, tridimensional e da determinação do tempo (ALBARICI, 2011).

FIGURA 3 - GEOMETRIA DO SATÉLITE E DILUIÇÃO DA PRECISÃO



FONTE: (SOUZA, 2006, APUD ALBERICI, 2011).

A expressão que combina a diluição da precisão tridimensional e do tempo é chamada de GDOP, definida pela equação abaixo:

$$GDOP = \sqrt{(PDOP)^2 + (TDOP)^2}$$

Onde:

$$PDOP = \frac{1}{V}$$

Sendo V o volume do tetraedro formado pela distribuição dos satélites. Isto significa dizer que o PDOP é o inverso do volume do tetraedro formado entre a posição de quatro satélites e o receptor GPS. Estes valores são importantes na análise do resultado do processamento dos dados para a obtenção da coordenada pelo método relativo, os quais devem se apresentar baixos (< 6.0).

3.6.8 Perdas de ciclo

Dado importante principalmente para levantamentos em regiões com bastantes obstruções, como é o caso do trabalho objeto desse estudo.

A perda de ciclo pode ser interpretada como sendo a variação instantânea da ambiguidade N (ciclos). Quando não ocorre a perda de ciclo, a ambiguidade mantém-se constante por todo o período de observação. As perdas de ciclos podem ocorrer para um ou para vários satélites ao mesmo tempo da observação. Obviamente quanto maior o número de satélites envolvidos, maior será o problema. (SEGATINE, 2005, apud, SIVEIRA, 2008).

Segundo Monico (2008), as causas das perdas de ciclo não são restritas somente ao bloqueio do sinal (causado por construções, árvores, pontes, montanhas), mas também pela aceleração da antena, variações bruscas na atmosfera, interferências de outras fontes de radio e problemas com o receptor e o software de processamento de dados.

3.8.9 Pseudodistância

É a distância compreendida entre o usuário (antena GPS) e um satélite. Esta medida é obtida a partir da correlação entre o código gerado pelo satélite no instante de transmissão (t_s) e sua réplica gerada no receptor no instante de recepção (t_r). A equação da pseudodistancia pode ser escrita como:

$$PD_r^s = \rho_r^s + c(dt_r - dt^s) + I_r^s + T_r^s + dm_r^s + d\rho_r^s + \varepsilon_{PD_r^s}$$

Onde:

ρ_r^s é a distância geométrica entre o satélite s no instante de transmissão do sinal e o receptor r no instante de recepção em metros;

c é a velocidade da luz no vácuo, em m/s;

dt_r é o erro do relógio do receptor em relação ao tempo GPS no instante de recepção, em segundos;

dt^s é o erro do relógio do satélite em relação ao tempo GPS no instante de transmissão, em segundos;

I_r^s é o erro causado pela refração ionosférica, em metros;

T_r^s é o erro causado pela refração troposférica, em metros;

dm_r^s é o erro causado pelo multicaminho;

$d\rho_r^s$ é o erro causado pela órbita do satélite, em metros;

$\varepsilon_{PD_r^s}$ é o erro da pseudodistância devido aos efeitos não modelados e aleatórios, em metros.

3.6.10 Fase de batimento da onda portadora

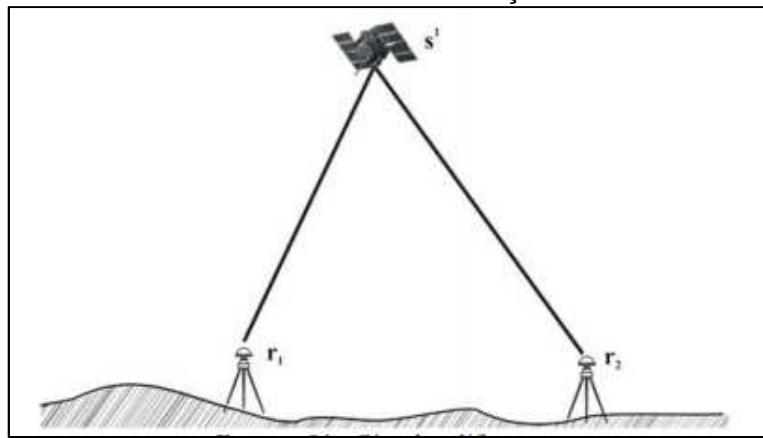
A medida da fase de batimento da onda portadora é obtida a partir da diferença entre a fase gerada pelo satélite, no instante de transmissão do sinal, e sua réplica gerada pelo receptor, no instante de recepção do sinal. Apenas uma

medida fracionária é obtida, restando um numero inteiro de ciclos no instante inicial do rastreio denominado de ambiguidade (MONICO, 2000).

3.6.11 Simples diferença

A simples diferença de fase (SD) consiste na diferença entre as fases da portadora geradas por dois receptores (r_1 e r_2) que rastreiem simultaneamente o mesmo satélite. A diferença entre as pseudodistancias observadas é a SD da pseudodistancia.

FIGURA 4 - SIMPLES DIFERENÇA DE FASE



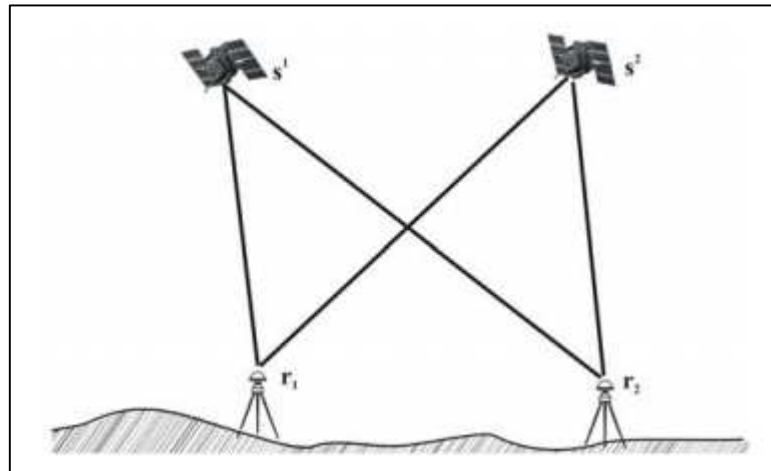
FONTE: MUNDOGEO

A principal característica da SD é que a maioria dos erros comuns do satélite é cancelada, como por exemplo o erro do relógio do satélite, a fase inicial no satélite correspondente à época t_0 e o atraso causado no hardware do satélite (Alves, 2004). Outros erros são minimizados, como erros devido às posições dos satélites e à refração atmosférica, especialmente em bases curtas, onde os efeitos da ionosfera e da troposfera são similares em cada estação.

3.6.12 Dupla diferença

A dupla diferença (DD) consiste em se obter a diferença entre as fases da portadora geradas por duas estações para dois satélites, obtidas num mesmo instante, ou seja, é a diferença entre duas SD e envolve, portanto, dois receptores e dois satélites onde um destes satélites é considerado como base e utilizado nas demais combinações (MONICO 2000, apud, ALVES, 2004).

FIGURA 5 - DUPLA DIFERENÇA



FONTE: MUNDOGEO

A característica mais importante das DD é que nas combinações entre duas SD os erros dos relógios dos receptores são eliminados em adição à anulação do erro do relógio do satélite que foi realizada pela SD. A partir das equações matemáticas que modelam a pseudodistância, a simples e a dupla diferença de fase e a determinação dos parâmetros desconhecidos (as coordenadas) é geralmente baseada no Método dos Mínimos Quadrados (MMQ). O ajustamento de observações pelo MMQ pode ser efetuado utilizando o método das equações de observações (paramétrico) com as seguintes equações (SOUZA, 2006).

$$\begin{aligned} L &= L_0 - L_b, \\ N &= A^T P A, \\ U &= A^T P L, \\ X &= -N^{-1} U, \\ V &= A X - L_b \end{aligned}$$

Onde:

L_0 é o vetor ($2n \times 1$) dos parâmetros aproximados $L_0 = F(X_0)$;

L_b é o vetor ($2n \times 1$) das observações (pseudodistância e fase);

A é a matriz ($2n \times u$) das derivadas parciais da equação de DD;

P é a matriz ($2n \times 2n$) peso;

V é o vetor dos resíduos.

3.7 PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA

Projeção Cônica Equivalente de Albers com dois paralelos padrão

Segundo SANTOS (1999), a condição para essa projeção é que os dois paralelos padrão sejam representados em verdadeira grandeza, assim:

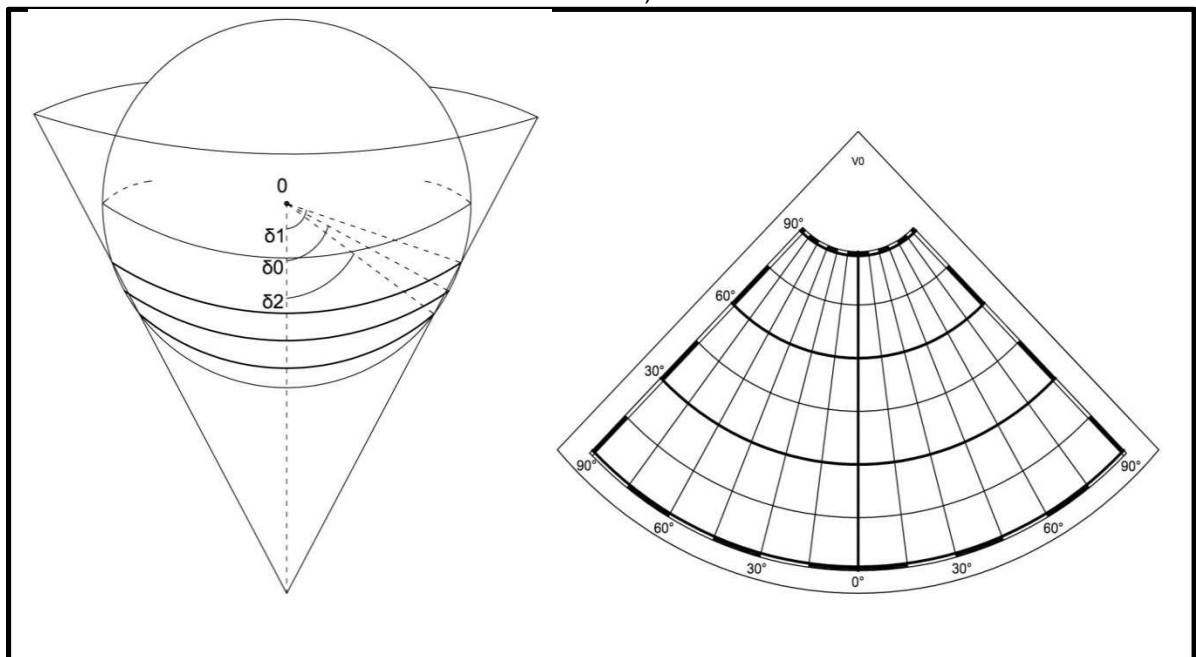
$$\alpha_1 = \frac{r'_1 * n}{r * \sin \delta_1} = 1$$

e

$$\alpha_2 = \frac{r'_2 * n}{r * \sin \delta_2} = 1$$

A seguir é apresentada a representação da projeção cônica de Albers para dois paralelos padrão:

FIGURA 6 – PROJEÇÃO CÔNICA EQUIVALENTE COM PARALELOS PADRÃO (PROJEÇÃO DE ALBERS)



FONTE: ADAPTADO DE SANTOS, 1999.

Dessa forma, tudo o que estiver sobre essa região terá grau de deformação igual a um, o que estiver entre os paralelos padrão, terá grau de distorção menor que um e o que estiver representado fora dos paralelos padrão, terá grau de distorção maior que um.

Esse tipo de projeção apresenta os meridianos como segmentos de linhas concorrentes ao centro de projeção e os paralelos são representados como arcos de círculos máximos não concêntricos, pois cada um deles terá, como centro, o vértice

do cone que lhe deu origem; esses centros, no entanto, em virtude dos eixos dos cones serem coincidentes estarão situados sobre o mesmo segmento de reta (SANTOS, 1999).

Esse tipo de projeção é mais indicada para áreas cuja extensão esteja orientada no sentido Leste-Oeste, porém a área de estudo apesar do formato quase retangular, apresenta pouca diferença entre os lados, mesmo assim não apresentou diferenças entre as áreas calculadas no ambiente CAD (retangular), para o sistema projetado (Shapefile), mostrando-se eficaz para o estudo.

3.8 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

De acordo com Amorim (2006), é grande a necessidade de precisão dos dados a serem fornecidos pelo cadastro, pois dados imprecisos podem não descrever verdadeiramente as informações de um imóvel, dando margem a dúvidas sobre a localização do mesmo.

A característica de dúvida sobre o imóvel é o estado que estamos antes da execução do cadastro ou sua atualização, portanto continuarmos em dúvida acerca das informações do imóvel apresenta a ineficiência do cadastro, onde o principal objetivo é ter conhecimento sobre os imóveis ou sanar dúvidas dos mesmos em casos de atualização do cadastro, demonstrando assim a importância de aplicar técnicas de mensuração de dimensões e classificação de elementos de modo correto, confiável e preciso.

3.9 SIG – SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Um Sistema de Informação Geográfica é uma importante ferramenta de apoio que pode ser definida simplesmente por Sistemas e informações geográficas (SIG) ou comumente achado em livros acadêmicos da área, na sigla em inglês Geographic Information System-GIS, Cartografia Digital, Sensoriamento remoto, Sistema de Posicionamento global e a topografia.

Contudo, diversos autores definem o termo SIG e suas derivações já há algum tempo.

O termo SIG e suas derivações vêm sendo motivo de discussão já há algum tempo. Diversos autores utilizam a tradução do inglês Geographical Information Systems (GIS)

(Burrough, 1989; McDoneell, 1998; Maguirre, 1991) ou Geographic Information Systems (Maguirre, 1991) de forma diferenciada para o português, ora no singular – Sistema de Informação Geográfica (Matos, 2001; Neto 1998, Rocha, 2000)- ora no plural -Sistema de Informações Geográficas (Assad; Sano 1998. Mendes; Cirilo, 2001; Silva, 1999)

Para tanto, em função desta pesquisa adotaremos a sigla SIG, para designar Sistemas de Informações Geográficas, isto se deve ao fato de utilizarmos uma gama de informações aliados a um sistema computacional para analisar e tratar informações de caráter geográfico.

Segundo CHRISMAN (1997), um SIG provê um conjunto de atividades organizadas, através do qual os usuários:

- medem os diversos aspectos de fenômenos e processos geográficos;
- representam estas medidas, normalmente na forma de um banco de dados, enfatizando temas espaciais, entidades e relacionamentos;
- operam sobre estas representações para produzir novas medidas e descobrir novos relacionamentos através da integração de fontes diversas; e
- transformam estas representações para ajustar a outras estruturas de entidades e relacionamentos.

Para FERREIRA (1997), um SIG pode ser considerado um instrumento para mapear e indicar respostas às varias questões sobre planejamento urbano, regional e meio rural, descrevendo os mecanismos das mudanças que operam no meio ambiente e auxiliando o planejamento e manejo dos recursos naturais de regiões específicas.

Na arquitetura de softwares SIG desktop, estes sistemas são em sua maioria executados individualmente em computadores pessoais ou em licenças disponíveis em redes locais, estando a sua arquitetura adaptada ao sistema operacional em que é executado. A necessidade da criação de sistemas independentes de um equipamento padrão e/ou sistema operacional é, assim, cada vez mais urgente (MIRANDA, 2004). O papel dos SIG web é eliminar fatores significativamente impeditivos no uso efetivo dos SIG (PENG et al.2003). De acordo com Barriguinha (2008) o objetivo é de que os usuários possam ser mais produtivos na aplicação das

tecnologias SIG, eliminando/reduzindo o tempo despendido no manuseio de software e coleta de dados.

Este tipo aplicação traz consigo inúmeras vantagens no que diz respeito a disponibilização dos dados e a interação com componentes de diversos servidores, desde que estes estejam devidamente padronizados.

Neste sentido, a sistematização do SIG constitui-se num dos elementos-chave no processo de consolidação do cadastro rural brasileiro, pois é através dos Sistemas de Informações Geográficas que são armazenados, analisados, recuperados e manipulados uma gama de dados cadastrais que estão vinculados à atributos espaciais (SILVA, 2003).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Para a realização dos levantamentos geodésicos, foram utilizados os seguintes equipamentos:

4.1.1 Receptores GNSS

Par De Receptor Gns Topcon Hiper+ L1/L2

FIGURA 7 - RECEPTOR GNSS HIPR+ TOPCON



FONTE: [HTTP://PARANAGEO.COM.BR/PRODUTOS/LOCACAO/RECEPTOR-GNSS-HIPER-L1L2-GPSGLONASS](http://paranageo.com.br/PRODUTOS/LOCACAO/RECEPTOR-GNSS-HIPER-L1L2-GPSGLONASS)

Descrição do produto

- Receptor Hiper L1/L2 integrado (receptor, antena e bateria numa única peça)
- 40 canais universais capaz de rastrear sinais de satélites GPS e GLONASS
- Taxa de atualização de 1 Hz
- Memória interna de 16/32 MB
- CoOp Tracking System (melhor recepção dos sinais em condições desfavoráveis)
- Interface MINTER (com um toque na tecla FN, permite abrir e fechar arquivos)
- Precisão horizontal de 3 mm + 0,5 ppm
- Precisão vertical de 5mm + 0,5 ppm
- Possui 2 portas seriais, 1 porta USB e 1 para alimentação externa
- Bateria interna com autonomia para mais de 12 horas de trabalho contínuo
- Metodologia
- Posicionamento Por Ponto Preciso

- Posicionamento Relativo estático rápido
- Posicionamento Relativo Cinemático

Par De Receptor GnsS Sokkia Gsx-2

FIGURA 8 - RECEPTOR GNSS SOKKIA GSX-2



FONTE: [HTTP://PARANAGEO.COM.BR/PRODUTOS/LOCACAO/RECEPTOR-GNSS-SOKKIA-GSX-](http://paranageo.com.br/PRODUTOS/LOCACAO/RECEPTOR-GNSS-SOKKIA-GSX-2)

2

Descrição do produto

- Receptor GNSS com 226 canais para rastreamento das constelações GPS/GLONASS/GALILEO;
- Receptor totalmente integrado (receptor, antena, memória e bateria);
- Memória interna de 2 GB;
- Bateria interna com autonomia para até 20 horas;
- Tecnologia Bluetooth integrada (comunicação sem cabo com o coletor);
- Saída de dados no formato NMEA 0183 versões 2.x e 3.0;
- Precisão horizontal de 3mm + 0.5 ppm e vertical de 5mm + 0.5 ppm para levantamento estático e rápido estático;
- Resistente à água e poeira conforme classificação IP67, e a quedas de até 2 metros (no bastão).
- Possui 1 porta serial, 1 USB para dados e Bluetooth;
- Acompanham o receptor GNSS: 01 Carregador de Bateria e 01 Cabo USB.

4.1.2 Outros materiais utilizados:

Trena de metal 3 metros

Piquetes

Bastão telescópico 4m

Facão

foice

Marreta

Bi-pé

Tripé de alumínio

Base nivelante

4.1.3 Software utilizados no processamento dos dados

TopconTools - O topconTools é um software de geoprocessamento compatível com vários modelos de receptores GNSS, a utilização desse software se deu pelo fato da empresa fornecedora dos equipamentos de medição utilizados nesse estudo, fornece um hardlock para o geoprocessamento dos pontos.

QGIS (Quantum GIS) – é um software de código aberto similar a outros softwares GIS, o QGIS permite ao usuário criar mapas com várias camadas usando diferentes projeções de mapa. Mapas podem ser montados em diferentes formatos e para diferentes usos. QGIS permite compor mapas a partir de camadas raster e/ou vetoriais. Típico deste tipo de software, os dados podem ser armazenados como pontos, linhas, ou polígonos. Diferentes tipos de imagens raster são suportadas e o software tem capacidade de georreferenciar imagens.

Software autocad versão 2014 para estudantes - A Autodesk fornece acesso gratuito ao software a estudantes e educadores, de modo a ajudar a preparar a próxima geração de alunos para o mercado de trabalho. (Autodesk).

Envi Classic – com o Envi é possível classificar imagem raster para produzir informações de uso e ocupação do solo

4.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Município:

Localizado no primeiro planalto paranaense, o município de Campina Grande do Sul faz parte da região metropolitana de Curitiba. Distancia-se 370 km de São Paulo; 102 km do Porto de Paranaguá; 32 km do Aeroporto Internacional de

Curitiba Afonso Pena e 20 km do Aeroporto de Bacacheri. Por estar às margens da BR-116, Corredor do Mercosul, é dotado de infraestrutura e destaca-se pelo acelerado processo de urbanização apresentado na última década e também pela sua privilegiada posição geográfica.

Segundo dados extraídos da página eletrônica da Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul o Município Possui as seguintes características:

População oficial: 38.756 habitantes, segundo o CENSO de 2010

População atual: 45.354 habitantes

Área: 539.244 km²

Bioma: Mata Atlântica

Gentílico: Campinense do Sul

Limites: Limita-se ao nordeste com o Estado de São Paulo, ao norte com o município de Bocaiúva do Sul, a oeste com o município de Colombo, ao sul com o município de Quatro Barras e a leste com os municípios de Morretes, Antonina e Guaraqueçaba.

A seguir é apresentada uma imagem da localização do município de Campina Grande do Sul.

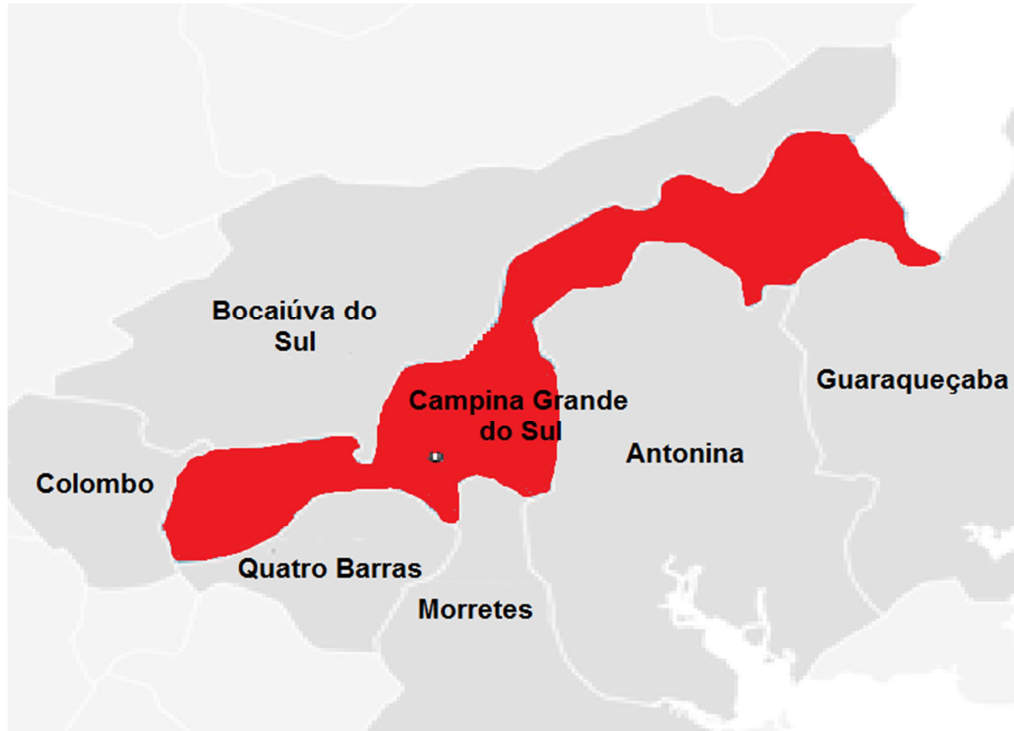
FIGURA 9 - MAPA DE SITUAÇÃO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL



FONTE: WIKIPEDIA

O município está localizado na região leste do estado, e pertence à região metropolitana de Curitiba, fazendo divisa com os municípios a seguir:

FIGURA 10 - MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL



FONTE:

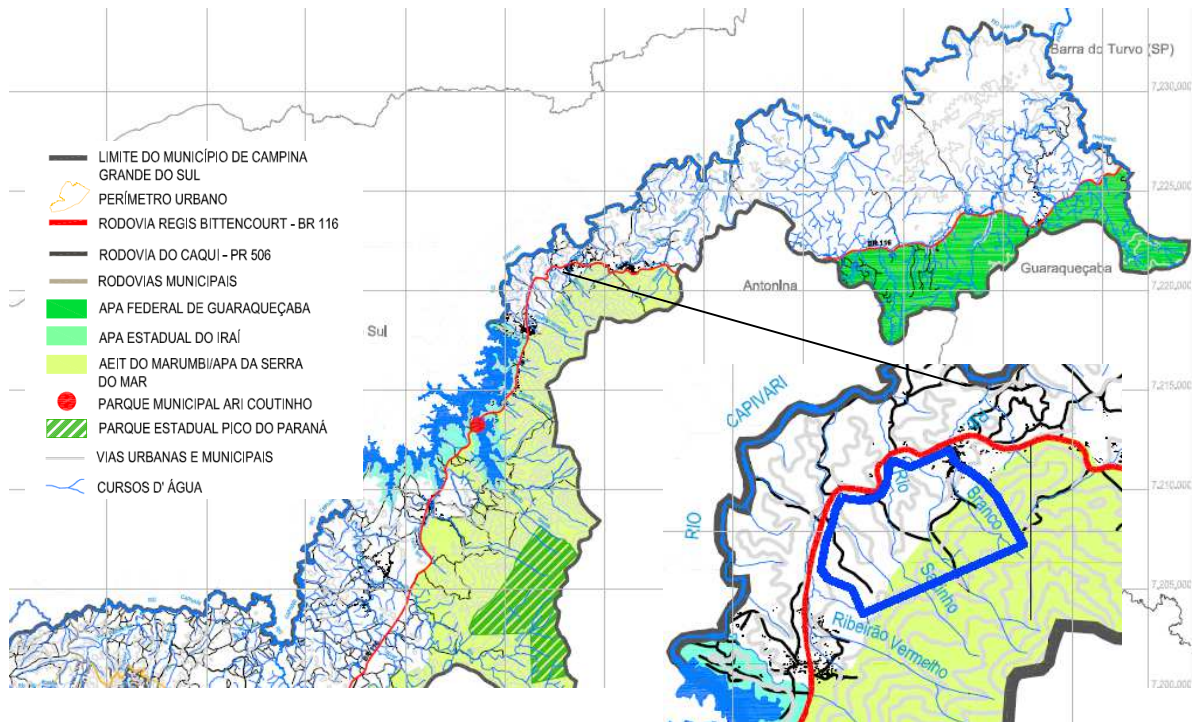
[HTTP://WWW.CAMPINAGRANDEDOSUL.PR.GOV.BR/SITE/IMAGES/TURISMO/ZOOM_MAPA.PNG](http://www.campinagrandedosul.pr.gov.br/site/images/turismo/zoom_mapa.png)

A área objeto desse estudo está localizada no Estado do Paraná, Município de Campina Grande do Sul, Nas proximidades do Povoado de Jaguatirica, no Km 36+690m, da Rodovia Régis Bittencourt, BR-277, onde tem seu início sobre a ponte que passa sobre o Ribeirão Vermelho, segue margeando a Rodovia por 3,40 km.

A área se encontra sobre a APA da Serra do Mar, mas através da Lei Nº 7919 de 22 de Outubro de 1984, que foi sancionada pelo então governador José Richa, foi também transformada em uma Área Especial de Interesse Turístico, a AEIT Marumbi, que é classificada de uso sustentável.

Na figura a seguir é apresentado parcialmente o zoneamento ambiental do Parque Marumbi:

FIGURA 11 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



FONTE: PLANO DIRETOR MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL

A respeito das unidades de conservação, não foi feito estudo mais aprofundado sobre sua influência na regularização fundiária, devido falta de informações geoespaciais mais precisas com a delimitação das mesmas.

A área se encontra também a 9,00 km da ponte sobre a Represa do Capivari, na BR 116, no sentido São Paulo.

Há dentro da área de estudo um aglomerado urbano denominado de Jaguatirica, com características urbanas, rua principal com asfalto, iluminação urbana, coleta de lixo, mercados, estabelecimentos religiosos, boa parte da população do povoado derivou da família do proprietário primeiro, uma parte das habitações são de padrão médio, com bom acabamento e área construída considerável. Em estudo preliminar ao plano diretor do Município, considerou o povoado como núcleo urbano, porém na homologação do plano, continuou como zona rural, visto que nenhum lote do povoado se encontra em situação regular.

FIGURA 12 - PERÍMETRO POVOADO JAGUATIRICA



FONTE: PRODUTO PRELIMINAR PLANO DIRETOR – GEOTÉCNICA - 2014

4.5 METODOLOGIA

O levantamento de campo serviu para o proprietário contabilizar o que foi ocupado e o que ainda lhe resta de área. A mesma compreende propriedades que são ocupadas por terceiros e parentes que continuam morando em suas áreas herdadas, e o levantamento de tais propriedades servirá para controle do que foi invadido e o que sobrou para os herdeiros, havendo o empenho do advogado dos herdeiros em contestar a posse dos que se apropriaram de parte de suas terras.

A ocupação não se deu meramente pela população de baixa renda, e de fragilidade social, há grandes extensões de terras ocupadas apenas por uma família e que se quer vivem no local, o qual é utilizado para o cultivo de Pinus, Eucaliptos e etc.

Até então não se tinha certeza do valor em área da propriedade, sendo esse um dos principais motivadores para a medição da propriedade. Os herdeiros possuem um mapa feito empiricamente, sem assinatura de um responsável técnico habilitado, o qual atestava que a área citada tinha aproximadamente 100 alqueires paulista, o que equivale a 242 ha.

4.5.1 Levantamento de Campo

O levantamento de campo se deu com um par de receptores GNSS de dupla frequência, cujas características técnicas estão descritas no ítem 4.1, tripé de alumínio, base nivelante, bastão telescópico e bi pé.

Para auxiliar na identificação das divisas em campo, foi realizado um estudo da matrícula apresentada, que data de 1911, e realizada consulta na prefeitura, mesmo constando delimitação do povoado de Jaguatirica, como zona Urbana, no plano diretor da prefeitura, pelo estudo realizado em 2014, com a intenção de atualizar o plano diretor, continua sendo considerada como zona rural e todos os lotes são de ocupação irregular, sendo todo tipo de informação cartográfica, conseguido via Google, mostrando-se totalmente deficitária.

Com base na precisão esperada e situação de campo encontrada no local, foram adotados três métodos de posicionamento, o *Posicionamento Relativo Estático Rápido*, *Posicionamento Relativo Estático* e o *Posicionamento Relativo Cinemático*. O primeiro foi utilizado em áreas onde a cobertura vegetal era menos densa, ou não havia cobertura vegetal, o segundo foi adotado onde havia cobertura densa de vegetação e demais condições desfavoráveis, como áreas de depressão, a taxa de gravação para todos os métodos ficou de 1 em 1 segundo.

FIGURA 13 - POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO



FONTE: AUTOR

Posicionamento Relativo Estático: nesse método convencionou-se rastrear o ponto entre 30 e 40 minutos, em muitos casos o herdeiro, não tinha materializado vértice de divisa, algumas vezes era uma nascente de rio, ou afloramento rochoso.

Posicionamento Relativo Estático Rápido: nesse método foi adotado o tempo máximo previsto na literatura, que é de 20 minutos, a fim de assegurar a precisão mínima exigida. Que no fim do pós processo espera-se alcança a precisão do sub-decimétrica.

Posicionamento Relativo Cinemático: nesse método foram cadastradas feições consideradas lineares como: rios, estradas e cercas. Mesmo entre os pontos ocupados pelos métodos descritos acima, foi realizado na maioria das situações o levantamento de cercas para fins de verificação do percurso da mesma.

Dados Secundários - SHP e DXF: para um maior enriquecimento de informações e complementação de dados, foram coletados dados cartográficos no site do ITCG, Águas Paraná e IBGE. Foram extraídas informações como: hidrografia, edificações e estradas. Para poder ser utilizada essas informações, foi realizada a transformação do sistema de coordenadas SAD69, para o WGS84, utilizado no levantamento GNSS. Esses dados estão com precisão de 1:50.000.

Os dados obtidos fazem parte do Programa Proteção da Floresta Atlântica - Paraná (PRÓ-ATLÂNTICA) é fruto da cooperação financeira entre o Governo do Estado do Paraná e o Governo Federal da Alemanha. O contrato firmado entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA e o banco alemão de desenvolvimento Kreditanstalt für Wiederaufbau - KfW foi assinado em junho de 1997.

Esse programa contempla o mapeamento de ecossistemas associados no Estado do Paraná, contemplando mais especificamente a Serra do Mar, toda a planície litorânea (incluindo as ilhas interiores) e parte do Vale do Rio Ribeira, totalizando 11.100 Km² e abrangendo 15 municípios.

4.5.2 Parâmetros de transformação utilizados

Para realizar a transformação do sistema SAD 69, para o sistema WGS 84 (Doppler), foram utilizados os seguintes parâmetros:

$DX = -66,87 \text{ m}$

$DY = +4,37 \text{ m}$

$DZ = -38,52 \text{ m}$

DX = translação do eixo X;

DY = translação do eixo Y; e

DZ = translação do eixo Z.

4.5.3 Determinação da Base de Referência

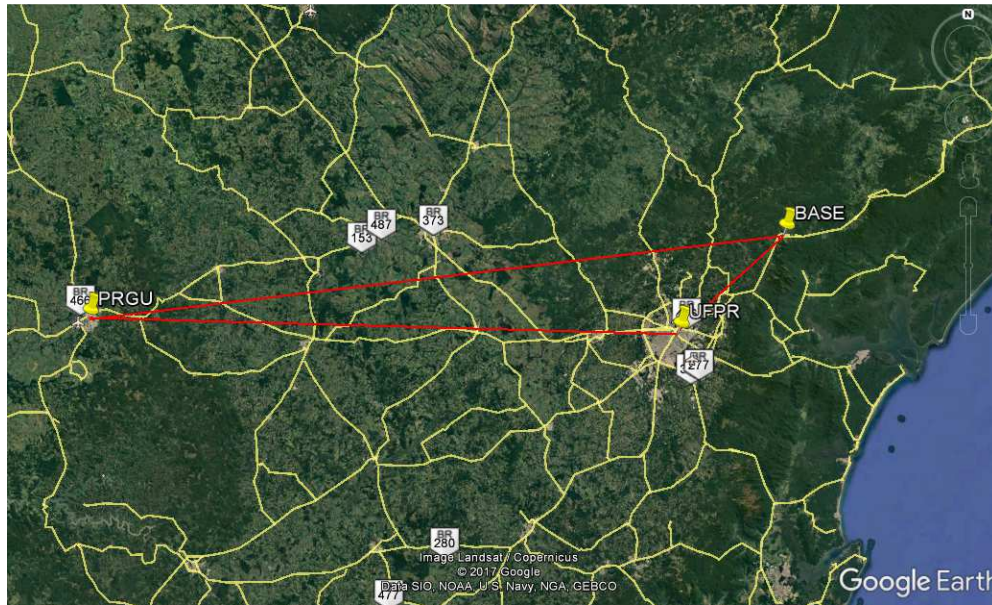
Como citado acima, os métodos de posicionamento escolhidos, envolvem posicionamento relativo, para tanto, foi escolhida pela proximidade e a pouca diferença de altitude, a Base de Monitoramento da RBM (CURITIBA), localizada dentro do Campus Politécnico da Universidade Federal do Paraná, cujas características se encontram em anexo.

4.5.4 Linha de Base

As Estações de Monitoramento Contínuo - RBMC foram escolhidas pensando no comprimento da linha de base. Com isso determinou-se a estação de Curitiba – UFPR, localizada dentro do campus da Universidade Federal do Paraná, esta dista aproximadamente 55 km, uma linha de base de distância curta. O que favoreceu a correção do posicionamento, pois como foi citado acima, em muitos locais havia a cobertura por parte das copas das árvores, ou áreas de depressão, diminuindo a quantidade de satélites disponíveis para o receptor *Rover*.

A segunda Estação de monitoramento escolhida está localizada no Município de Guarapuava, com uma distância de aproximadamente 227 km da Estação UFPR e 269 km da Base instalada.

FIGURA 14 – LINHAS DE BASE



FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH

A primeira base foi instalada atrás da residência de um dos herdeiros, as margens da BR-277, para evitar maiores transtornos, foi deixado um auxiliar de campo para observar o equipamento, para prevenir maiores inconvenientes do tipo, curiosos, animais, falta de bateria e chuvas repentinas.

FIGURA 15 - BASE GNSS



FONTE: AUTOR

Os levantamentos ocorreram a partir do mês de Junho de 2016 à Janeiro de 2017, um longo espaço de tempo, porem, foram realizados apenas 12 dias de campo, devido a problemas de horário das partes.

A segunda Base foi deixada em outra área dentro da própria propriedade, nas proximidades de outro herdeiro. Essa segunda base foi utilizada devido a área de estudo ser extensa e esta foi dividida em dois setores, um deles havia um responsável para acompanhar os trabalhos de campo e o outro setor, ficaria outra pessoa responsável para acompanhamento, favorecendo a logística instalou-se cada base, próximo da casa do responsável daquele setor.

Houve pouca alteração no comprimento da linha de base, o que permitiu continuar com os mesmo métodos citados acima.

4.5.5 Cadastro das áreas

O cadastro se deu com as informações fornecidas pelos proprietários, alguns apresentaram resistência em ceder informações e tais áreas não puderam ser cadastradas. No entanto, foi definido quais informações são necessárias para serem inseridas na tabela de atributos do *shapefile* a ser criado.

Em análises das fichas, foram definidos os campos a serem elaborados na tabela de atributos da base de propriedades/proprietários, abaixo elencados:

- **LOCALIDADE** – Localidade geográfica onde se encontra a propriedade.
- **DISTRITO** – Distrito o qual pertence a localidade.
- **COD_MUN_IB** – Código do município do IBGE
- **UF** – Unidade da Federação onde localizam-se as propriedades.
- **ID_PROP** – Identificação do Proprietário
- **CPF_PROP**- Numero do Cadastro de pessoa Física do proprietário.
- **ENDERECO** – Endereço onde reside o proprietário- quando o mesmo residia na propriedade era cadastrado como “residente na propriedade”.
- **CIDADE**- Cidade de residência do proprietário

- **ESTADO_END** – Estado do endereço da residência do Proprietário.
- **CONFRONT_N** – Confrontantes ao Norte da propriedade, pois auxilia no cadastramento e localização da propriedade.
- **CONFRONT_S** - Confrontantes ao Sul da propriedade, pois auxilia no cadastramento e localização da propriedade.
- **CONFRONT_L** - Confrontantes à Leste da propriedade, pois auxilia no cadastramento e localização da propriedade.
- **CONFRONT_O** - Confrontantes à Oeste da propriedade, pois auxilia no cadastramento e localização da propriedade.
- **DESCRICA0** – Descrição da propriedade se possui benfeitorias, currais, pastagens entre outras informações gerais.
- **AREA_DOC** – Quando disponibilizado na ficha, a área Documental registrada no Cartório de Registro geral de Imóveis da Localidade.

4.5.6 Transferência de dados brutos e configuração do software

Primeiramente foi utilizando o software PC-CDU para descarregar os dados dos receptores GNSS, o qual serve apenas para essa função.

Em seguida foi utilizado o software *TopconTools* para o processamento e ajustamento dos pontos rastreados. Inicialmente tem-se que configurar o software com as precisões desejadas. Para o presente estudo, foram definidas as seguintes configurações para o processamento e ajustamento dos dados:

4.5.6.1 Controle de Qualidade

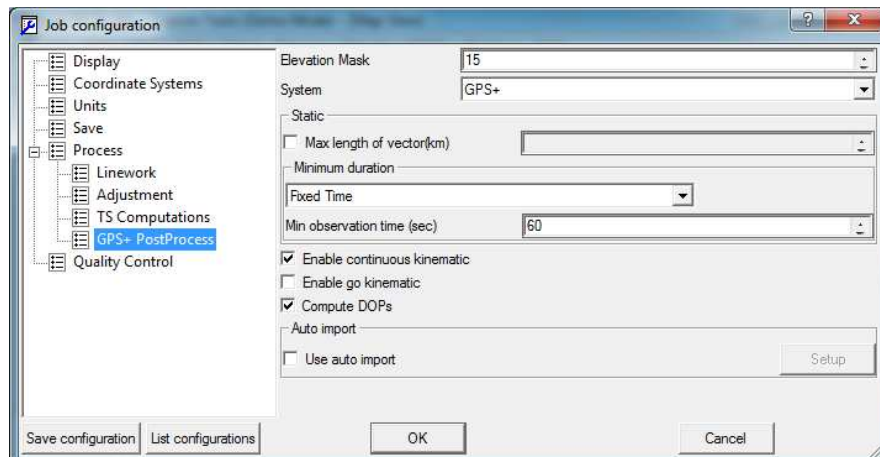
Todos os critérios de precisão e configuração, foram adotados para seguir as Normas técnicas do INCRA.

Posição horizontal: 0,10m

Posição vertical: 0,50m

GPS+PostProcess

FIGURA 16 - CONFIGURAÇÃO PROCESSAMENTO ABA GPS



FONTE: AUTOR

Máscara de elevação: 15°

Sistemas GPS: GPS+ - recebe dados das constelações disponíveis

Min de Observações: 60 s – tempo mínimo de um posicionamento para que possa ser processado.

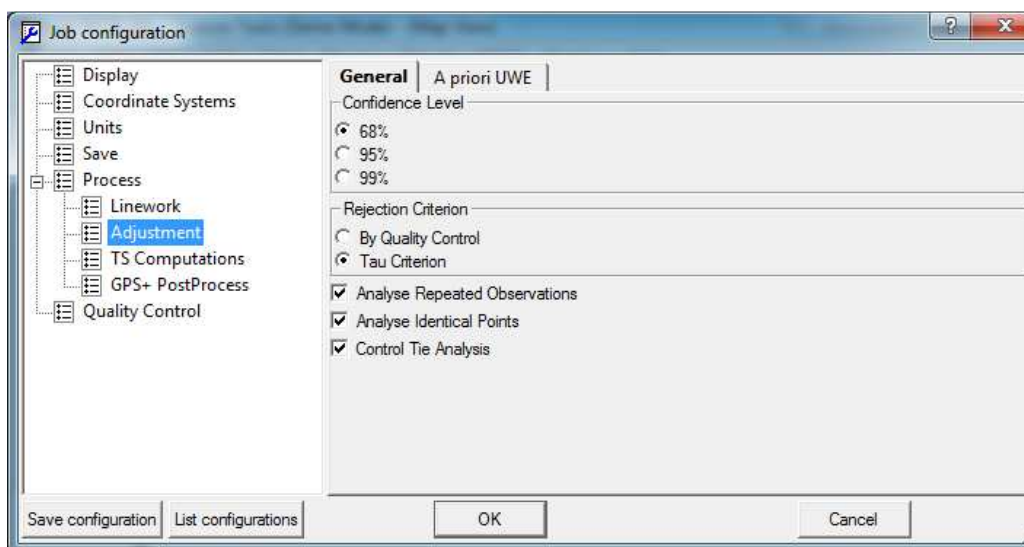
Compute Dops

TS Computations

Coeficiente de refração: 0.14

Ajustamento

FIGURA 17 - CONFIGURAÇÃO PROCESSAMENTO ABA AJUSTAMENTO



FONTE: AUTOR

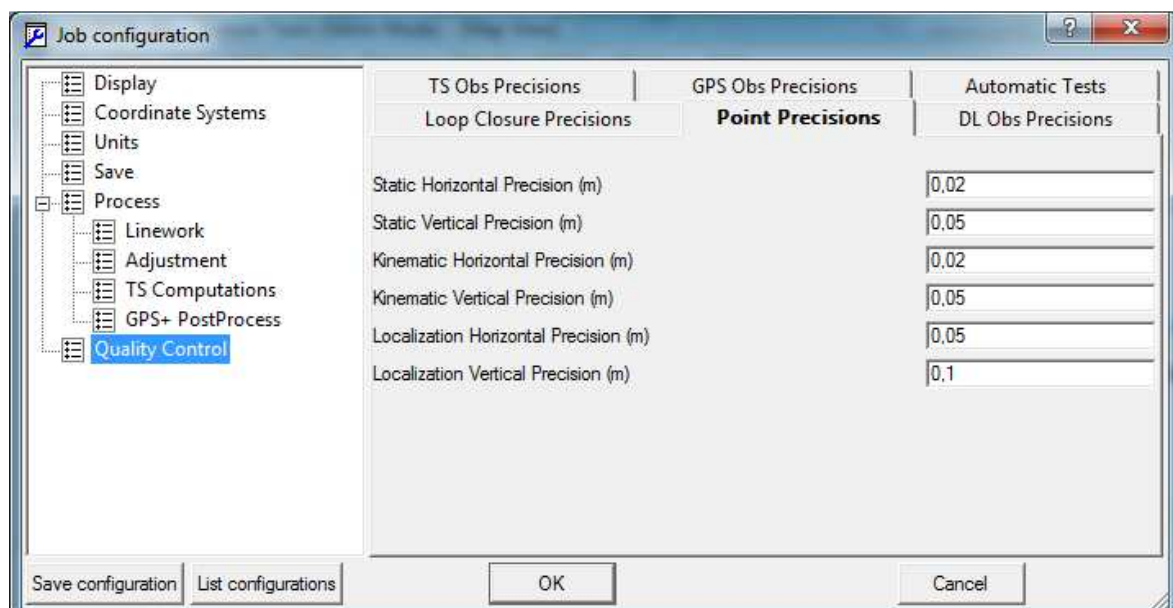
Nível de confiança: 68%;
 Critério de Rejeição: Critério de Tau;
 Análise de Observações Repetidas; e
 Análise de controle de empate.

Controle de Qualidade

Posição Horizontal: 0,020 m

Posição Vertical: 0,050 m

FIGURA 18 - CONTROLE DE QUALIDADE



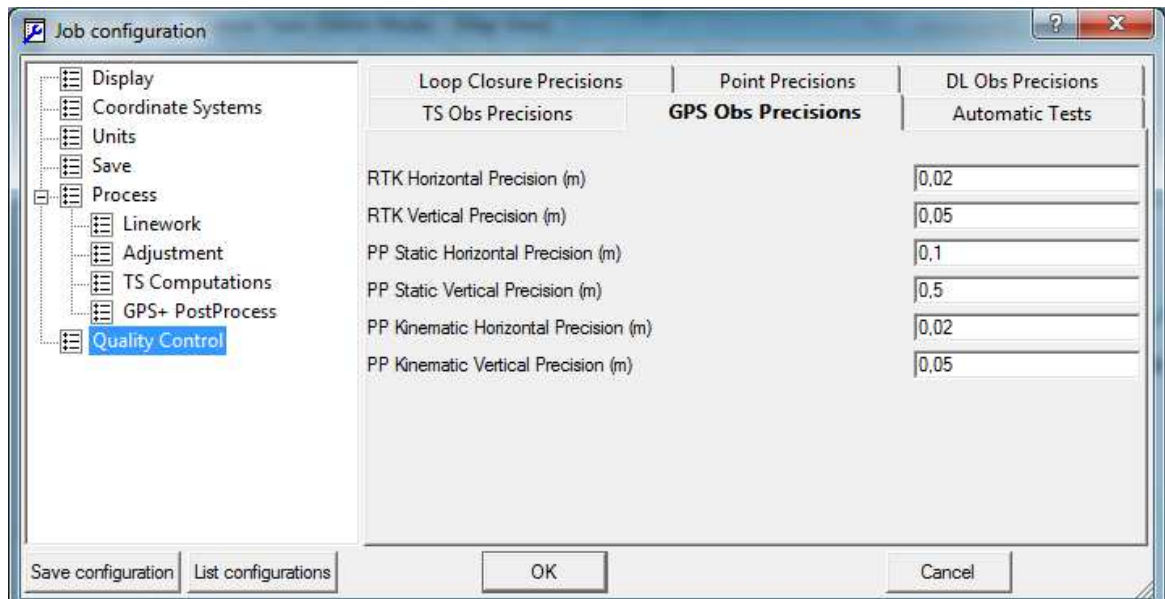
FONTE: AUTOR

Precisão para Observações GPS

Posição Horizontal: 0,10 m

Posição Vertical: 0,50 m

FIGURA 19 - PRECISÕES PARA OBSERVAÇÕES GPS



FONTE: AUTOR

Observando-se que os padrões de configuração adotados foram seguidos conforme norma de georreferenciamento do INCRA para imóveis rurais aplicada à Lei 10.267, de 28 de Agosto de 2001 e ao Decreto 4.449, de 30 de Outubro de 2002.

4.5.6 Processamento dos dados brutos

Após a configuração e transferência dos dados brutos GNSS para o computador, foi realizada a busca por dados da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo) no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) seguindo os seguintes passos:

1) foi acessado o site do IBGE e acessado a “aba” Geociências > Geodésia e depois RBMC, foi clicado na opção Download;


2) foi feito login na pagina seguinte, a partir disso o site libera a pesquisa das bases de monitoramento, onde aparecem 55 opções para descarregar. Os dados das estações de monitoramento que estão no formato RINEX, com isso escolheu-se as estações de monitoramento contínuo de Curitiba - UFPR e estação de Guarapuava – PRGU;

3) para descarregar os dados é necessário escolher uma ou mais datas, com isso foi disponibilizado os dados nas datas selecionadas e o descritivo da base com informações necessárias para o processamento dos dados.

Com os dados brutos e os dados da base de monitoramento UFPR e PRGU, foi realizado o processamento para a base implantada no local do levantamento e em seguida os dados do levantamento das áreas, os resultados e análises serão discutidos no item 5.

Para poder iniciar a correção dos dados da base GPS implantada no local, foi necessário acrescentar os parâmetros de precisão das bases da RBMC e digitar as coordenadas encontradas nos descritivos correspondentes.

FIGURA 20 - COORDENADAS E PRECISÕES BASE RBMC PRGU

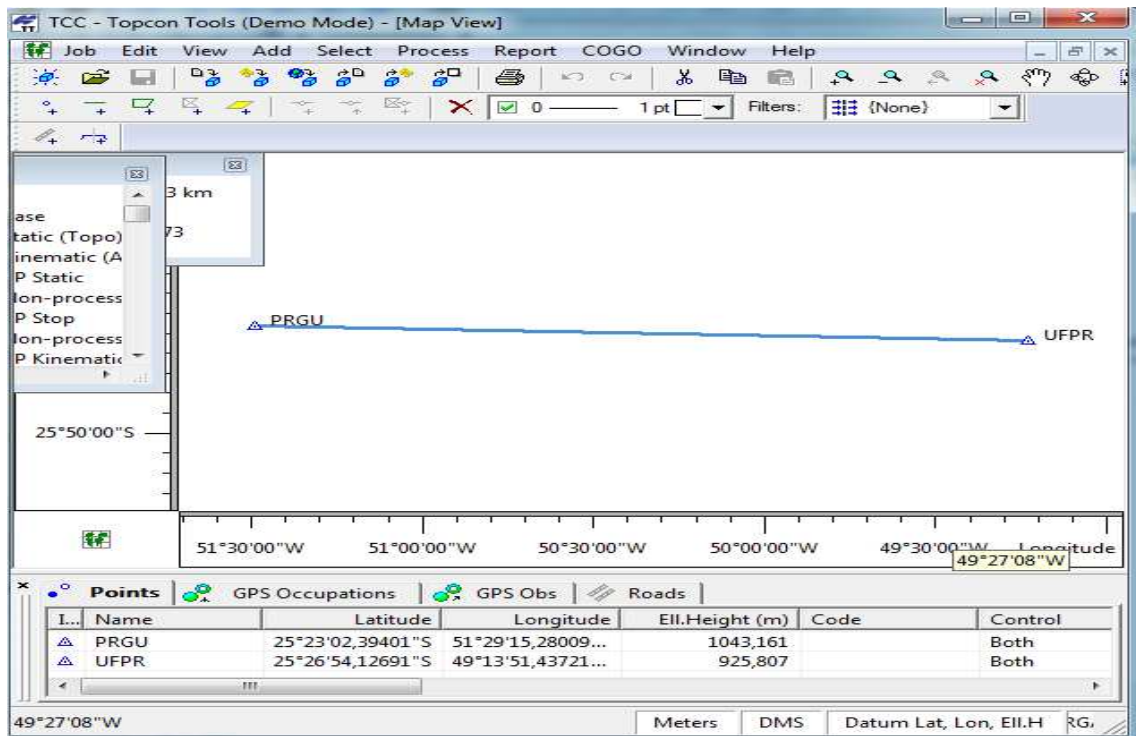
 RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS Relatório de Informação de Estação PRGU - Guarapuava			
0. Formulário			
Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC			
Data: 10/04/2009			
Atualização: 10/02/2017 - Atualização de Firmware			
1. Identificação da estação GPS			
Nome da Estação:	GUARAPUAVA		
Ident. da Estação:	PRGU		
Código SAT:	96049		
Código Internacional:	41671M001		
Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 25° 23' 2,3940"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 51° 29' 15,2801"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	1.043,161 m	Sigma:	0,007 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.590.927,128 m	Sigma:	0,004 m
Y:	-4.512.405,646 m	Sigma:	0,005 m
Z:	-2.718.013,371 m	Sigma:	0,003 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	7.192.442,097 m		
UTM (E):	450.952,308 m		
MC:		-51	

FONTE: IBGE

Os dados de antena e altura, são carregados automaticamente, também foi necessário definir as duas bases como pontos de controle, para que possa inserir as precisões e o software poder fazer o processamento dessas bases com a base local.

A seguir é apresentada uma imagem do posicionamento das duas bases citadas.

FIGURA 21 – VETOR BASES RBMC



FONTE: AUTOR

4.5.7 SIG (Sistema de Informação Geográfica)

Para melhor representar e apresentar os produtos os produtos gerados, auxiliando na tomada de decisão, foi confeccionado alguns projetos de SIG, onde contem vários dados espaciais e atributos referentes a área de estudo, como áreas de sobreposição de APAs, áreas de conservação e uso do solo, que são exigências normativas para regularização fundiária

4.5.7.1 Produtos gerados

Com uso de dados coletados em campo, dados vetoriais em formato *shapefile* em DXF, posteriormente convertidos em *Shapefile*, como:

- hidrografia;
- estradas;
- áreas de preservação ambiental;
- edificações; e
- relevo.

Foi possível gerar áreas de preservação permanente, completar informações como áreas de servidão de passagem, pois não foi possível acessar internamente todos os lotes, leito de rio e edificações.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo por orientação os elementos discutidos, é necessária à sua aplicação tendo certo recorte geográfico. No caso desta pesquisa, tal recorte espacial foi a área rural, localizada no município de Campina Grande do Sul, Região Metropolitana de Curitiba.

Assim serão disponibilizados os produtos gerados decorrentes desta pesquisa e, definir os aspectos geográficos que possam de fato servir de apoio à gestão do território rural e tomada de decisão de órgãos públicos envolvidos nestas etapas da regularização fundiária rural. Contudo, espera-se ainda que este estudo sirva como base para futuras análises relacionadas à questão fundiária rural e os Sistemas de Informações Geográficas.

Acredita-se também que a cartografia, bem como as geotecnologias, apoiadas na utilização e confecção de mapas e bases vetoriais, possam gerar resultados que possibilitem acompanhar as transformações ocorridas na área estudada.

5.1 ANÁLISE PROCESSAMENTO GPS

5.1.1 Processamento dos dados brutos da base

Após a configuração dos dados das bases RBMC, foi realizado o processamento com a base implantada no local, onde obtivemos os seguintes resultados:

CABEÇALHO DO PROJETO

Nome do Projeto: Lev 04_06

Pasta do Projeto: C:\Users\Cleber\Documents\EngCartografica\1semestre2017\projeto final\OBRASGPS

Hora da Criação do Projeto: 05/06/2016 23:57:02

Criado por:

Comentários:

Unidade Linear: Meters

Unidade Angular: DMS

Projeção UTM: UTMSouth-Zone_22 : 54W to 48W

Datum: SIRGAS

Geoide:

Hora: GMT Standard Time

TABELA 5 - COORDENADAS UTM DAS ESTAÇÕES E BASE

COORDENADAS UTM			
Nome	Norte (m)	Leste (m)	Altitude (m)
BASE	7221132,112	719097,945	818,161
PRGU	7192442,097	450952,308	1043,161
UFPR	7184223,310	677878,515	925,807

FONTE: AUTOR

A tabela acima apresenta as coordenadas UTM das estações de monitoramento contínuo fornecidas antes do processamento e as coordenadas corrigidas da Base implantada. Os dados das colunas são: coordenada Norte de cada ponto, coordenada Leste de cada ponto e Altitude Elipsoidal de cada ponto.

Para fins de enriquecimento de dados, é apresentada a seguir as coordenadas geográficas da base obtidas no processamento e as coordenadas das estações da RBMC.

TABELA 6 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS CALCULADAS

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
Nome	Norte (m)	Leste (m)	Altitude (m)
BASE	25°06'35,23258"S	48°49'37,82288"W	818,161
PRGU	25°23'02,39401"S	51°29'15,28009"W	1043,161
UFPR	25°26'54,12692"S	49°13'51,43721"W	925,807

FONTE: Autor

A seguir é apresentado os desvios padrão na coordenada Norte, coordenada Leste, Azimute e Altitude, inseridos para os pontos de controle do ajustamento e os desvios padrão obtidos no ajustamento da base implantada.

TABELA 7 - DESVIO PADRÃO DA BASE NO DIA 04 06 2016

DESVIO PADRÃO				
Nome	Desv N (m)	Desv E (m)	Desv Hz (m)	Desv u (m)
BASE	0,010	0,010	0,014	0,029
PRGU	0,001	0,001	0,001	0,007
UFPR	0,001	0,001	0,001	0,004

FONTE: Autor

Os dados da tabela acima são utilizados pelo software para calcular a precisão final por meio de ajustamento.

Para fins de comparação é apresentada a seguir, uma tabela do Manual de Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA, estabelecendo padrões de precisão para os pontos de apoio para o levantamento dos vértices da propriedade.

TABELA 8 - PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE VÉRTICES DE APOIO (C1 E C2)

Parâmetro	Especificação	
Sistema de Referência	SIRGAS2000	
Controle de qualidade ou tolerância (C1)	Horizontal	0,10 m
	Vertical	0,30 m
Controle de qualidade ou tolerância (C2)	Horizontal	0,20 m
	Vertical	0,60 m
Máscara de elevação	10°	
Efemérides	De acordo com tabela 2	
Tipos de Solução	De acordo com tabela 2	
Tempo mínimo de observações da linha de base	De acordo com tabela 2	
Tipo de frequência	De acordo com tabela 2	

FONTE: INCRA (2009)

A tabela a seguir apresentados valores das precisões obtidas com a solução do ajustamento em relação as estações de monitoramento contínuo.

TABELA 9 - PRECISÃO DO LEVANTAMENTO

PRECISÃO									
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	North RMS(m)	East RMS (m)	Vert RMS (m)	CorrXY	CorrXZ	CorrYZ
BASE-PRGU	-28690,021	-68145,646	224,987	0,023	0,024	0,071	-0,7629	-0,5942	0,6989
BASE-UFPR	-36908,801	-41219,428	107,649	0,011	0,011	0,032	-0,7476	-0,5562	0,6816
PRGU-UFPR	-8218,785	226926,226	-17,288	0,021	0,027	0,063	-0,6528	-0,5791	0,6391

Fonte: Autor

Pode-se perceber que os resultados obtidos estão satisfatórios e se enquadram dentro dos padrões exigidos pelo INCRA para certificação de imóveis rurais.

A solução BASE-PRGU, foi a que apresentou resultado mais elevado de 0,023 para a coordenada Norte, 0,024 para a coordenada Leste e 0,071 para a Altitude Elipsoidal (porém dentro do esperado), isso provavelmente se deve a distância da linha de base, uma possível solução para baixar esse resultado seria uma nova ocupação com duração mínima de quatro horas.

A solução BASE-UFPR, apresentou melhor solução, ou seja pode-se dizer que tem relação direta com a distância de linha de base, que ultrapassou pouco os 50 km, onde se estabelece que a duração do levantamento seja de pelo menos três horas. Os resultados dos DOP^s (Dilution of Precision), encontrados foram:

TABELA 10 -DETALHES DAS SOLUÇÕES E DOP^s

DISTANCIA, SOLUÇÃO, ORBITA E PDOP						
Nome	Distância (m)	Tipo de Solução	Orbita	PDOP	HDOP	VDOP
BASE-PRGU	269759,322	Fixa, Flutuante	Broadcast	1,818	0,820	1,623
BASE-UFPR	55331,647	Fixa, Flutuante	Broadcast	1,820	0,818	1,626
PRGU-UFPR	227165,275	Fixa, Flutuante	Broadcast	2,280	1,040	2,029

FONTE: Autor

Na tabela acima são apresentados os detalhes inseridos na configuração para calculo dos DOPS, como: distâncias das linhas de base, a soluções utilizadas foram do tipo flutuante e fixa, a orbita utilizada foi do tipo transmitidas e finalmente os DOP^s, que apresentaram excelente solução, atendendo satisfatoriamente os limites indicados em literatura, que estabelece o máximo de 6 para qualquer um deles.

Na tabela a seguir é apresentado detalhes do rastreo dos receptores envolvidos no ajustamento.

TABELA 11 - TEMPO DE RASTREIO

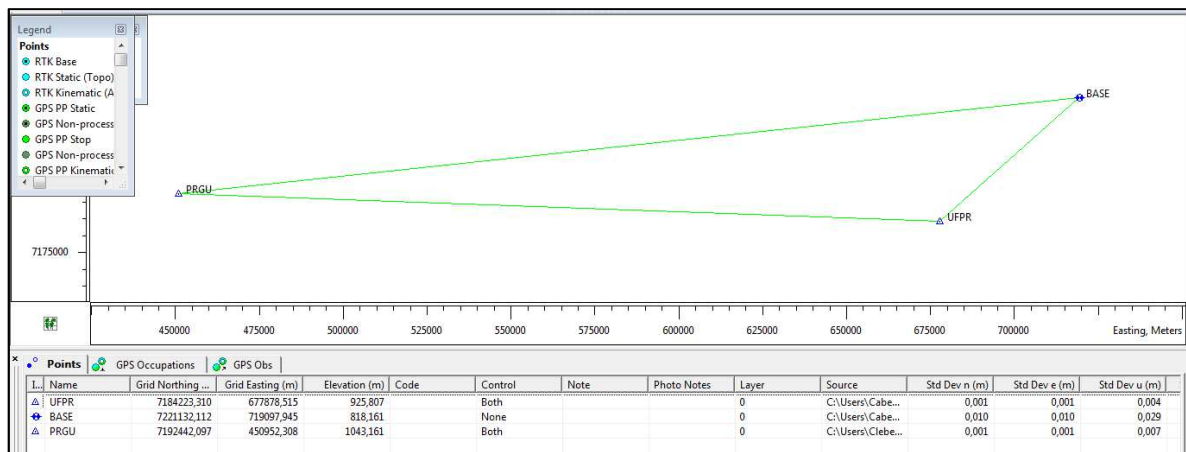
DURAÇÃO E INTERVALO							
Point Nome	Original Name	Início	Fim	Duração	Metodo	Intervalo (msec)	Tipo de Antena
UFPR	UFPR	04/06/2016 00:00:00	05/06/2016 00:00:00	24:00:00	Static	15000	TRM55971.00
BASE	BASE	04/06/2016 11:51:26	04/06/2016 19:03:22	07:11:56	Static	1000	HiPer GD/GGD
PRGU	PRGU	04/06/2016 00:00:00	05/06/2016 00:00:00	24:00:00	Static	15000	LEIAR10 NONE

FONTE: Autor

Começa-se identificando os nomes dos pontos, hora de início do rastreo, hora do término, duração, método de posicionamento, intervalo de gravação dos

dados, nessa coluna, o intervalo está representado em milissegundos, as estações RBMC, estão configuradas para a coleta de dados a cada 15 segundos, e o receptor instalado na base local, está configurado para receber informações dos satélites a cada 1 segundo, isso se deve ao fato de que o receptor itinerante, coletará dados pelo método de posicionamento cinemático.

FIGURA 22 - RESULTADO GRÁFICO DO PROCESSAMENTO DAS BASES



FONTE: Autor

Após o processamento dos dados e o ajustamento, o software mostra em sua interface um resultado gráfico, que consiste em mostrar os pontos e as linhas de base, quando alinhada apresenta coloração verde, quer dizer que o ajustamento obteve solução fixa, e se apresentar coloração vermelha, quer dizer que a base ficou com os resultados em solução flutuante e não atingiu a precisão estabelecida durante sua configuração.

5.1.2 Processamento dos dados do receptor itinerante

Após a análise dos resultados da base de referência, agora é apresentado os resultados obtidos pelo receptor itinerante.

Para dar início a esse processamento tem-se que realizar os procedimentos comentados e analisados no item anterior, só aí então são inseridos os pontos coletados nas divisas das propriedades.

A seguir são apresentados os resultados obtidos com um dia de campanha GPS:

TABELA 12 – RESULTADOS DO RECEPTOR ITINERANTE

Nome	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	RMS N(m)	RMS E(m)	RMS H(m)
P04	-244,059	19,87	9,57	0,001	0,001	0,002
P06	-494,529	508,522	-54,948	0,002	0,001	0,004
P08	41,914	771,648	-80,81	0,002	0,002	0,005
P18	1405,755	-135,189	-79,139	0,002	0,001	0,005
P10	1041,541	-171,502	-51,23	0,003	0,002	0,006
P12	-338,643	30,206	14,688	0,003	0,003	0,007
P24	648,351	94,635	-4,788	0,003	0,004	0,01
P02	1307,301	-47,039	-55,692	0,004	0,005	0,016
P14	-668,166	153,23	19,669	0,005	0,003	0,014
P20	1297,151	-40,1	-50,311	0,005	0,003	0,018
P22	395,061	219,036	-2,751	0,005	0,01	0,025
P26	36636,308	39415,399	-165,484	0,011	0,012	0,031
P25	36636,306	39415,402	-165,534	0,014	0,013	0,03
P21	- 36241,298	-39196,078	162,95	0,039	0,068	0,063
P05	- 37130,748	-38907,032	110,758	0,044	0,026	0,067
P17	- 35230,536	-39550,13	86,933	0,046	0,107	0,066
P11	- 36974,414	-39384,038	180,211	0,075	0,198	0,092
P07	- 36594,173	-38644,467	84,999	0,082	0,176	0,124
P23	- 35987,869	-39320,863	160,78	0,088	0,149	0,221
P16	1384,364	-174,214	-77,997	0,121	0,526	0,563
P13	- 37304,817	-39261,396	184,817	0,131	0,221	0,259
P15	- 35252,689	-39588,202	89,104	0,143	0,097	0,385
P19	- 35339,343	-39456,976	115,095	0,165	0,313	0,329
P09	- 35594,697	-39586,259	114,627	0,169	0,361	0,535

FONTE: AUTOR

Analisando a tabela acima, pode-se notar que todos os pontos coletados ficaram dentro da tolerância estabelecida pelas normas do INCRA, mostrando que os métodos empregados foram satisfatórios e atenderam a demanda do projeto.

Vale salientar que os pontos acima expostos são apenas uma amostra dos pontos coletados em campo, pois foram ao todo 6 campanhas de levantamento geodésico e que na tabela acima, possui apenas os pontos estáticos, visto que, não caberia nesse espaço, apresentar os pontos cinemáticos.

A seguir é apresentada a tabela com os resultados das soluções e DOPs

TABELA 13 - TIPOS DE SOLUÇÃO E DOPS

Nome	Distancia (m)	Tipo de Solução	de Orbita	PDOP	HDOP	VDOP
P01	52967,247	Float, Wide Lane	Broadcast	2,709	1,148	2,453
P02	1309,255	Fixed	Broadcast	3,171	1,203	2,934
P03	53966,785	Float, Wide Lane	Broadcast	2,66	1,145	2,401
P04	245,038	Fixed	Broadcast	3,048	1,294	2,759
P05	53784,373	Fixed, Wide Lane	Broadcast	1,525	0,747	1,329
P06	711,418	Fixed	Broadcast	1,961	0,927	1,729
P07	53224,448	Float, Wide Lane	Broadcast	1,255	0,618	1,093
P08	776,956	Fixed	Broadcast	1,531	0,774	1,321
P09	53238,588	Float, Wide Lane	Precise	2,421	1,386	1,985
P10	1056,746	Fixed	Broadcast	2,738	1,528	2,272
P11	54023,169	Float, Wide Lane	Broadcast	1,859	0,772	1,691
P12	340,283	Fixed	Broadcast	2,085	0,838	1,909
P13	54160,892	Float, Wide Lane	Broadcast	3,429	1,395	3,132
P14	685,749	Fixed	Broadcast	3,831	1,681	3,442
P15	53012,022	Float, Wide Lane	Broadcast	4,992	1,795	4,658
P16	1397,38	Float	Broadcast	4,389	1,689	4,051
P17	52968,867	Float, Wide Lane	Broadcast	3,134	1,366	2,821
P18	1414,375	Fixed	Broadcast	3,13	1,357	2,82
P19	52971,824	Float, Wide Lane	Broadcast	3,975	1,315	3,7
P20	1298,668	Fixed	Broadcast	3,983	1,306	3,763
P21	53385,916	Float, Wide Lane	Broadcast	1,601	0,743	1,419
P22	451,698	Fixed	Broadcast	2,012	0,914	1,793
P23	53306,158	Float, Wide Lane	Broadcast	1,842	0,88	1,618
P24	655,198	Fixed	Broadcast	2,987	1,265	2,706
P25	53815,287	Fixed, Wide Lane	Broadcast	1,728	0,792	1,535
P26	53815,286	Fixed, Wide Lane	Broadcast	2,083	0,98	1,838

FONTE: Autor

Pode-se notar pelos resultados obtidos pelas diluições de precisão (DOP), estão satisfatórios, uma vez que, se encontram a baixo do exigido na literatura, que é 6, tanto para o VDOP, HDOP e PDOP, também são os tipos de solução adotadas durante o processamento e o tipo de órbita.

5.1.3 Resultados gráficos do levantamento

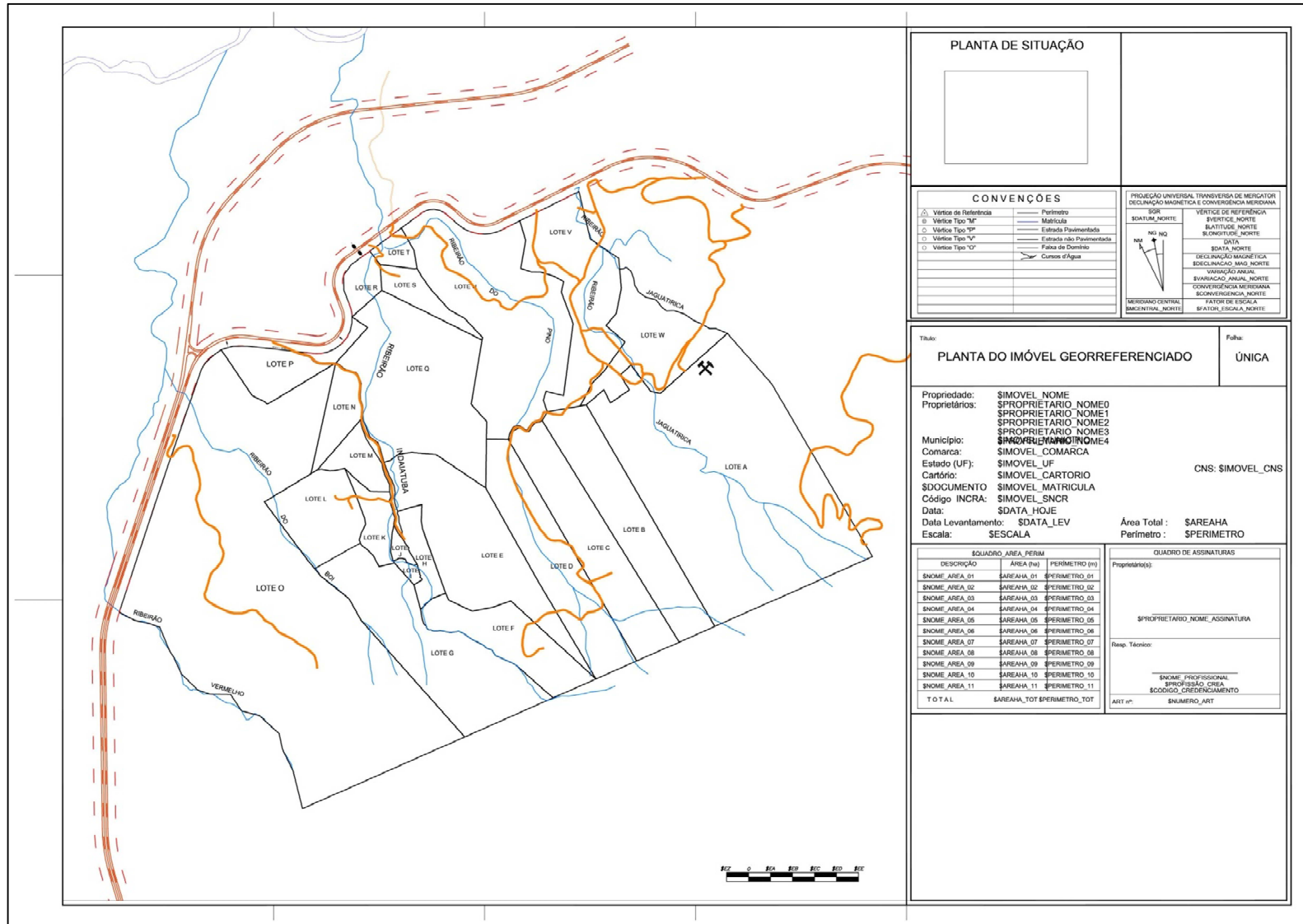
Após todos os cálculos dos pontos realizados, é necessário realizar o projeto gráfico da área, ou seja, a partir da visualização dos pontos levantados, pode-se saber com clareza a situação em que se encontra o imóvel.

Com o término do cálculo dos pontos, foi exportado através do software *topcontools* para o formato *dwg*, a fim de realizar edição gráfica das feições cartográficas, no qual é utilizado o software *AutoCad*, versão 2014 para estudantes. Em seguida foi exportado o resultado da edição do projeto em *.DXF* para elaboração do projeto de SIG, onde além dos dados GPS, também foram utilizados *Shapefiles*, e outras informações como exemplo: hidrografia e estradas em formato em formato *.DXF*, afim de completar as informações necessárias que compõem o cadastro das áreas.

Segundo consulta ao INCRA, será necessário realizar a retificação da matrícula original, ou seja, antes das ocupações e subdivisões, após isso procederá a o loteamento da área.

A seguir é apresentado o resultado obtido das campanhas de campo com a prancha padrão para georreferenciamento, apresentando as áreas com as feições de estradas e rios:

FIGURA 23 - RESULTADO DO LEVANTAMENTO DOS LOTES



PLANTA DE SITUAÇÃO



CONVENÇÕES

△	Vertice de Referência	—	Perímetro
○	Vertice Tipo "M"	—	Matrícula
○	Vertice Tipo "P"	—	Estrada Pavimentada
○	Vertice Tipo "V"	—	Estrada não Pavimentada
○	Vertice Tipo "C"	—	Faixa de Domínio
		—	Curso d'Água

PROJEÇÃO UNIVERSAL, TRANSVERSA DE MERIDIANOS;
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA E CONVERGÊNCIA MERIDIANA

SQR	VERTICE DE REFERÊNCIA
SQ10M_NORTE	SURTECE_NORTE
	SQ100M_NORTE
	SQ10M_SUL
	SQ100M_SUL
	DATA
	DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
	CONVERGÊNCIA MAGNÉTICA
	VARIAÇÃO ANUAL
	EVANESCÊNCIA ANUAL_NORTE
	CONVERGÊNCIA MERIDIANA
	CONVERGÊNCIA_NORTE
	MERIDIANO CENTRAL
	FATOR DE ESCALA
	BRASIL, ESCALA_NORTE

PLANTA DO IMÓVEL GEORREFERENCIADO

ÚNICA

Propriedade: \$IMOVEL_NOME
 Proprietários: \$PROPRIETARIO_NOME0
 \$PROPRIETARIO_NOME1
 \$PROPRIETARIO_NOME2
 \$PROPRIETARIO_NOME3
 \$PROPRIETARIO_NOME4
 Município: \$MUNICIPIO
 Comarca: \$COMARCA
 Estado (UF): \$UF
 Cartório: \$CARTORIO
 \$DOCUMENTO \$MATRICULA
 Código INCR: \$INCR
 Data: \$DATA_HOJE
 Data Levantamento: \$DATA_LEV
 Escala: \$ESCALA

Área Total: \$AREAHA
 Perímetro: \$PERIMETRO

CNS: \$CNS

DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)	PERIMETRO (m)
\$NOME_AREA_01	\$AREAHA_01	\$PERIMETRO_01
\$NOME_AREA_02	\$AREAHA_02	\$PERIMETRO_02
\$NOME_AREA_03	\$AREAHA_03	\$PERIMETRO_03
\$NOME_AREA_04	\$AREAHA_04	\$PERIMETRO_04
\$NOME_AREA_05	\$AREAHA_05	\$PERIMETRO_05
\$NOME_AREA_06	\$AREAHA_06	\$PERIMETRO_06
\$NOME_AREA_07	\$AREAHA_07	\$PERIMETRO_07
\$NOME_AREA_08	\$AREAHA_08	\$PERIMETRO_08
\$NOME_AREA_09	\$AREAHA_09	\$PERIMETRO_09
\$NOME_AREA_10	\$AREAHA_10	\$PERIMETRO_10
\$NOME_AREA_11	\$AREAHA_11	\$PERIMETRO_11
TOTAL	\$AREAHA_TOT	\$PERIMETRO_TOT

QUADRO DE ASSINATURAS

Proprietários:

\$PROPRIETARIO_NOME_ASSINATURA

Resp. Técnico:

\$NOME_PROFISSIONAL
 \$PROFISSAO_CREA
 \$CODIGO_CREDENCIAMENTO

ART nº: \$NUMERO_ART

FONTE: AUTOR

A princípio tem-se que retificar a área e confrontantes, para a regularização da matrícula origem, em seguida, com o consenso dos proprietários da posse, realizar a subdivisão da área e por consequência gerar a matrícula de cada lote subdividido.

A seguir é apresentado o quadro das áreas levantadas, somando o resultado final, percebeu-se que a área total, trata-se de mais de duas vezes o seu tamanho em extensão:

TABELA 14 – ÁREA POR PROPRIETÁRIO

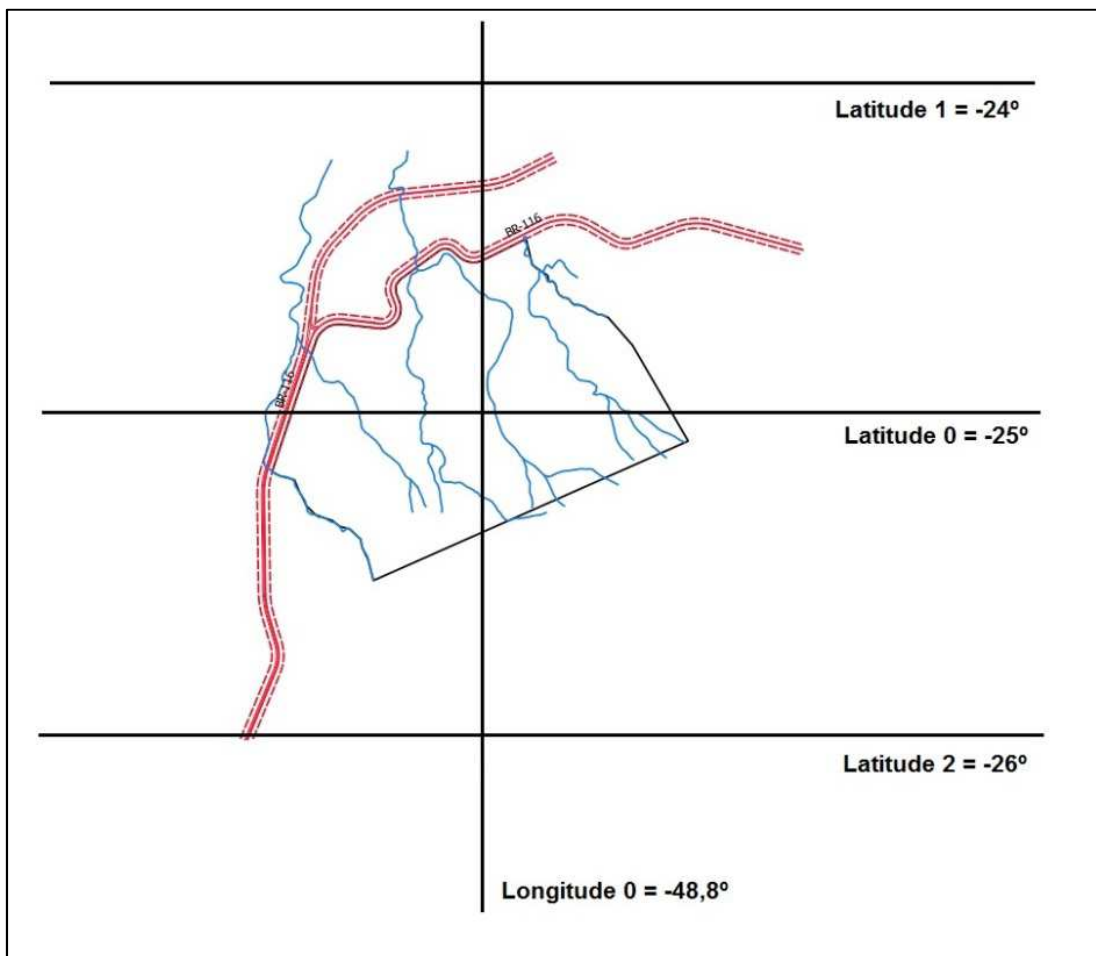
Proprietário	Área (ha)
Sebastião Ribeiro da	89,325
Luiz Carlos da S Oliveira	4,742
Calvin Francisco de Oliveira	14,384
Rubens Sodre	4,304
Maria de Almeida	3,302
Jão Batista Aquino	2,366
Saibreira	5,457
Serv. Jonatas	0,139
Silvano R da Luz	22,954
Daniel da Luz	22,840
Fernando da Luz	23,173
Luiz Xavier	12,859
Luiz Augusto	31,402
Roberto de Matos	30,337
Emanoel Crica	37,223
Emanoel Crica	4,624
Calvin Francisco de	0,969
Jefferso R Cordeiro	142,242
Vilareijo	4,664
Calvin Francisco de	0,736
Pov Jaguatirica	23,230
Herd Pedro C dos Santos	16,250
Herd Orival Spagnol	42,798
Servidão1	0,240
Servidão2	1,368
Jonatas Pirkiel	7,207
Jonatas Pirkiel	1,485
Total	550,620

FONTE: autor

5.1.4 Escolha da Projeção

A fim de preservar o valor de área dos polígonos, foi utilizada a Projeção Cônica de Albers, com dois paralelos padrão e alterado os valores destes para que as linhas de secância ficassem próximas da área de estudo, mais precisamente abaixo e acima da área, o meridiano de referência foi colocado ao centro da área. Desse modo o fator de escala na região será menor que um.

FIGURA 24 - MERIDIANOS E PARALELOS NA PROJEÇÃO CÔNICA DE ALBERS



FONTE: Autor

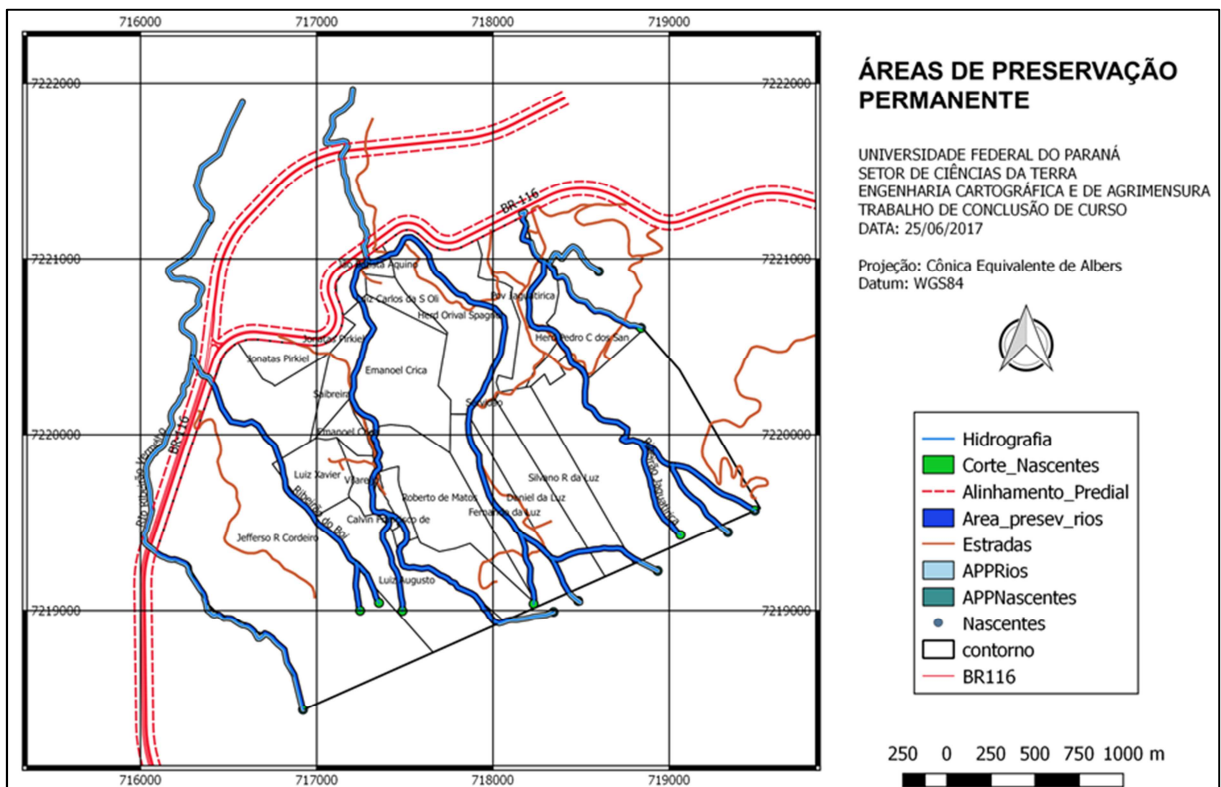
5.1.5 Áreas de Preservação Permanente

Com o uso dos polígonos das áreas obtidos no levantamento, foi dado início ao projeto de SIG, a primeira etapa consistiu em adicionar as informações de hidrografias, obtidas em DXF no site do ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná com os seguintes números de articulação: 28431NE e

28431SE, a partir disso foi possível gerar as áreas de preservação permanente dos rios e nascentes.

Primeiramente foi utilizada a ferramenta de geoprocessamento *Buffer* para gerar as áreas de preservação permanente, em seguida foi cortado, utilizando como delimitador o contorno da área, gerando dessa forma uma camada com áreas de preservação permanentes apenas internas, conforme mapa a seguir:

FIGURA 25 - MAPA DE APP RIOS



FONTE: AUTOR

Com isso foi possível gerar as áreas de preservação permanente para cada proprietário, para tanto, foi cortado o *shapefile* das APPs com o dos lotes correspondentes, como demonstrado na tabela a seguir:

TABELA 15 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO POR PROPRIETÁRIO

Proprietário	Área (ha)
Herd Orival Spagnol	11,304
Sebastião Ribeiro da Silva	8,163
Silvano R da Luz	0,71
Daniel da Luz	0,99

Proprietário	Área (ha)
Fernando da Luz	4,635
Roberto de Matos	0,939
Calvin Francisco de Oliveira	1,336
Luiz Augusto	4,309
Rubens Sodre	0,576
Calvin Francisco de Oliveira	0,671
Vilarejo	0,639
Luiz Xavier	0,658
Saibreira	0,025
Jefferso R Cordeiro	2,954
Emanoel Crica	2,357
Maria de Almeida	0,645
Jão Batista Aquino	0,253
Pov Jaguatirica	0,263
Servidão	0,077
Herd Pedro C dos Santos	0,912
Total	42,416

FONTE: Autor

5.1.5 Mapa de Declividades

Após gerar as APPs dos rios, foi gerado as áreas de preservação de topo de morro e declividades, utilizando MDE, da base de dados do INPE.

Para gerar o mapa de declividade, foi utilizada a tabela padrão utilizada pelo INCRA com as categorias determinadas para cada intervalo de declividade, o arquivo SRTM foi obtido no site do INPE, na seção de topodata, foi selecionado o arquivo 25S495ZN, que corresponde a região estudada.

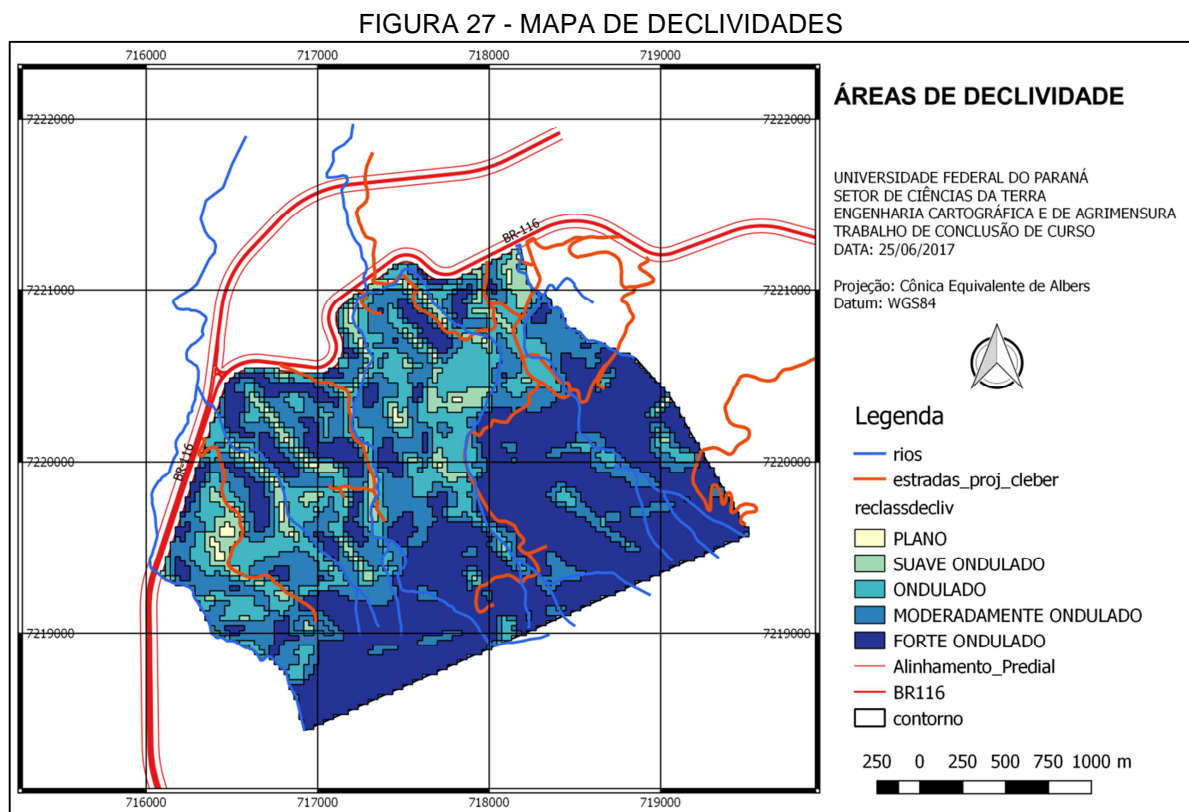
FIGURA 26 - TABELA DE DECLIVIDADES

Classe de relevo	Classes de Declividade	
	%	Graus
Plano	0-2	0° a 1°8'45"
Suave ondulado	2-5	1°8'45" a 2°51'45"
Ondulado	5-10	2°51'45" a 5°42'38"
Moderadamente Ondulado	10-15	5°42'38" a 8°31'51"
Forte Ondulado	15-45	8°31'51" a 24°13'40"
Montanhoso	45-70	24°13'40" a 34°59'31"
Escarpado	>70	>34°59'31"

FONTE: INCRA, 2008

Após baixar o arquivo, foi utilizada a ferramenta de geoprocessamento no *software Quantum Gis* 'declividade', a fim de gerar as áreas de APP, então a partir disso foi feito uma reclassificação da declividade extraída do SRTM, com a *calculadora raster* do Quantum Gis, a fim de seguir o padrão utilizado pelo INCRA para declividades.

A seguir tem-se o mapa gerado com as declividades:



FONTE: Autor

A partir disso podemos fazer uma análise do mapa a cima gerada com a técnica já descrita, onde se percebe que a região é bastante declivosa, com poucas áreas planas e suave ondulado, um pouco mais de regiões ondulado e moderadamente ondulado, mas com predominância de regiões forte ondulado.

Para poder melhor ilustrar, é apresentado a seguir uma tabela contendo as quantidades das áreas:

TABELA 16 - QUANTIDADE DE ÁREAS POR CLASSE DE DECLIVIDADE

Declividade (%)	Area_ha	Percentual	Classe de Relevo
0-2	5,429	0,99%	Plano
2-5	32,934	5,98%	Suave Ondulado

Declividade (%)	Area_ha	Percentual	Classe de Relevô
5-10	115,936	21,06%	Ondulado
10-15	150,038	27,25%	Moderadamente Ondulado
15-45	246,283	44,73%	Forte Ondulado
Total	550,620	100,00%	

Fonte: Autor

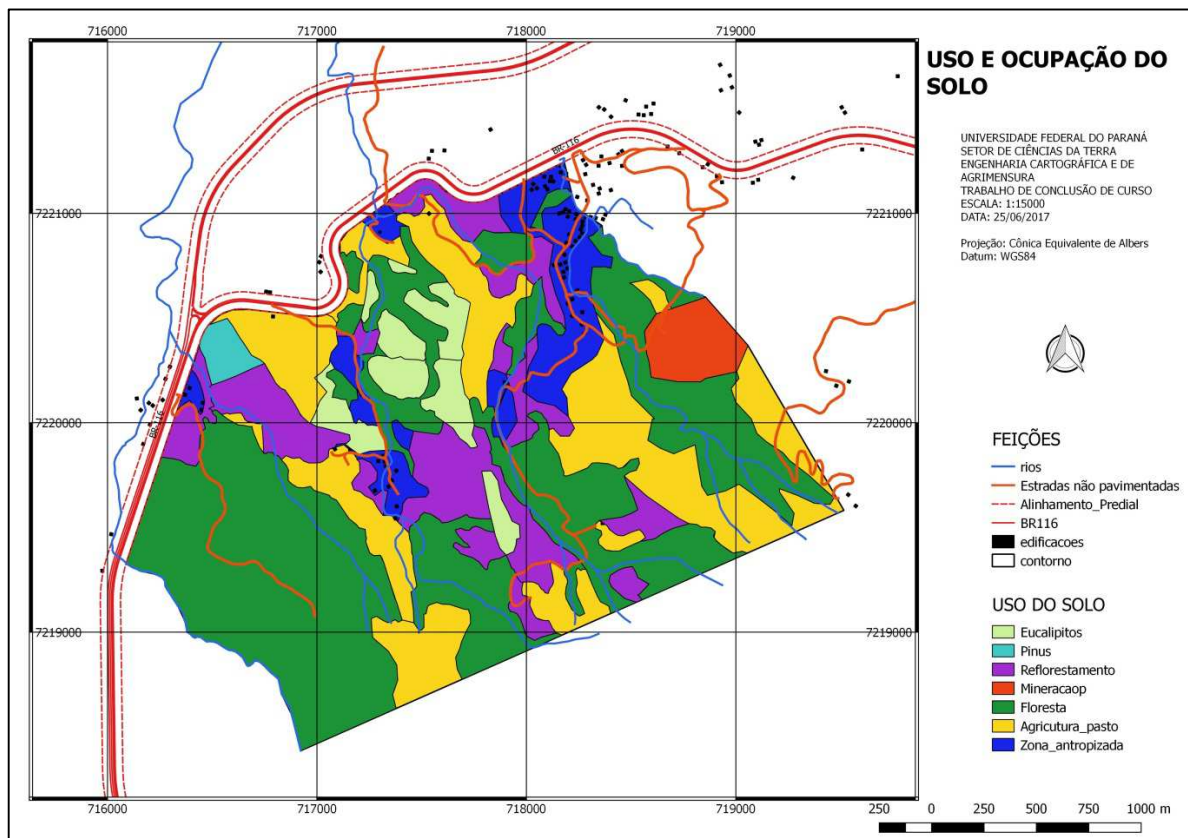
Como já exposto, uma grande parcela da área é de classes forte ondulado até 45% de inclinação, qual segundo o código florestal, não é considerado área de Preservação Permanente, porem nos topos de morros se considera como tal.

5.1.6 Uso do solo

A utilização de imagens de um serviço Web faz parte das tarefas de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) cujo objetivo parte da ilustração em mapas de localização para base de vetorização de área. Desde o lançamento do **Google Earth**, passando pelo conhecido recurso **OpenLayers**, muitas melhorias neste serviço foram acrescentadas.

Sendo assim essa etapa foi baseada no *OpenLayers Bin Maps*, a imagem possui alta resolução espacial de aproximadamente 0,25 m, sendo assim a classificação se deu manualmente no software QuantumGis, gerando o resultado a seguir:

FIGURA 28 - MAPA DE USO DO SOLO



FONTE: Autor

A tabela a seguir apresenta os resultados do Uso e Cobertura do solo para a área de estudo, onde percebe-se ainda uma predominância da área de florestas, em seguida a agricultura e pasto, as quais se encontra em expansão em algumas áreas e redução em outras.

Tabela 17 - Uso e cobertura do solo

Cobertura	Área (ha)	Percentual
Pinus	3,443	0,63%
Mineração	15,621	2,84%
Eucaliptos	23,024	4,18%
Zona Antropizada	40,432	7,34%
Reforestamento	80,571	14,63%
Agricultura_pasto	121,941	22,15%
Floresta	265,588	48,23%
Total	550,62	100,00%

FONTE: Autor

5.1.7 Cadastro das propriedades

Durante o levantamento foram coletadas informações dos detentores das posses, que geraram a tabela a seguir:

Tabela 18 - Cadastro das Propriedades

Descrição	Area	INCRA	Matricula	CPF	RG
Sebastião Ribeiro da	89,325	1.361.738-9	29.355	285.348.256-26	42.796-2
Luiz Carlos Oliveira	4,742	2.457.358-1	14.241	119.825.476-54	9.564.943.7
Calvin Francisco de Oliveira	14,384			242.368.279-25	44.185-6
Rubens Sodre	4,304	1.387.986-2		418.925.634-77	17.992-5
Maria de Almeida	3,302		17.282	228.348.179-21	13.145.818-9
João Batista Aquino	2,366			259.316.718-51	16.251.648-2
Saibreira	5,457			412.349.562-11	11.613.215-4
Serv. Jonas	0,139			248.641.382-71	12.202.765-7
Silvano R da Luz	22,954			326.791.684-16	40.115-9
Daniel da Luz	22,840	2.014.842-0		615.526.414-36	9.858.431-6
Fernando da Luz	23,173	1.528.654-8		585.259.738-23	7.119.292-1
Luiz Xavier	12,859		19.536	210.413.697-19	12.368.257-4
Luiz Augusto	31,402			619.435.222-36	7.414.225-2
Roberto de Matos	30,337	4.658.972-3		479.586.714-45	4.881.636-2
Emanoel Crica	37,223			300.786.938-11	6.546.384-1
Emanoel Crica	4,624			300.786.938-11	6.546.384-1
Calvin Francisco de	0,969	7.548.312-6	90.657	112.247.968-53	2.225-6
Jefferso R Cordeiro	142,242			289.614.387-95	14.143.632-2
Vilarejo	4,664			121.851.006-35	22.586.314-9
Calvin Francisco de	0,736	5.289.172-4		242.368.279-25	44.185-6
Pov Jaguatirica	23,230			168.630.905-48	16.268.516-5
Herd Pedro C dos San	16,250	1.357.465-8		281.416.228-51	25.543.815-4
Herd Orival Spagnol	42,798	5.658.124-5		176.283.459-27	25.548.546-3
Servidão1	0,240			248.641.382-71	12.765.202-7
Servidão2	1,368			248.641.382-71	12.765.202-7
Jonatas Pirkiel	7,207			248.641.382-71	12.765.202-7
Jonatas Pirkiel	1,485			248.641.382-71	12.765.202-7

FONTE: Autor

O próximo passo é o preenchimento completo da ficha de cadastro proposto nesse trabalho para fins de regularização dos lotes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível compreender que para o planejamento territorial e o cadastro de propriedades, o posicionamento GNSS como ferramenta de imprescindível apoio para técnicas de sensoriamento remoto e SIG, os quais se tornaram um meio de extrema importância, não somente no objeto em estudo em questão, mas com o intuito de se compreender e entender o comportamento da dinâmica territorial rural, e suas relações com a sociedade.

Também foi possível se verificar a complexidade e dificuldade de se conseguir um título de terra para quem tira apenas o sustento da terra, pois a morosidade e os altos custos contribuem de forma grandiosa a situação das irregularidades das propriedades rurais no país.

Porem há aqueles que se aproveitando dessa morosidade e falta de fiscalização tiram vantagem na grilagem de terras. É de suma importância que as diversas leis sobre a gestão do solo brasileiro, assim como aquelas de caráter Estadual e Municipal, possam contribuir de alguma forma a facilitar que o pequeno proprietário, possa ter seu direito garantido.

A associação de informações disponibilizadas por órgãos públicos de gestão colaboram com importantes dados para a aplicabilidade em softwares de específicos desta temática.

Com isso, qualquer que seja a temporalidade do território estudado, a organização espacial se molda e se informatiza de acordo com as informações que são postas para analisá-lo. A tecnologia em prol de uma análise adequada para os conflitos relacionados à questão fundiária.

Portanto, para atender esta necessidade, os estudos e pesquisas relacionados à esta temática, principalmente os mapas produzidos, devem ser levados em consideração diversos aspectos cartográficos. A dinâmica territorial é uma delas, ou seja, o território se molda e se reconstrói de acordo com as interações do homem e o ambiente e isto é muito mais marcante na questão territorial.

A importância da utilização de técnicas aplicadas a produtos de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como ferramenta para o planejamento territorial e cadastramento fundiário, produz resultados satisfatórios quando analisado a eficácia dos procedimentos cadastrais.

A estruturação dos dados de informação geográfica bem como a sua visualização produzida por estes softwares de SIG possibilitam maiores condições para a gestão e manutenção destas informações, pois assim produz maior agilidade nos processos relacionados à regularização fundiária.

Portanto, vemos que os softwares ligados à inteligência geográfica e o Sensoriamento Remoto, traz à tona a discussão de a Cartografia, enquanto ciência tenha um papel de interagir com outras disciplinas, tendo destaque nos estudos na gestão do território, gerando assim, produtos que sirvam para conduzir e subsidiar ações sobre a questão fundiária.

O Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal, responsável pelo processo de regularização fundiária, hoje se utiliza das práticas de análises cartográficas e softwares de SIG para a estruturação do banco de dados do Instituto. Aliado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário, mantendo parcerias com o INCRA, o ITCG possui um trabalho maciço de regularização fundiária no Estado do Paraná, onde títulos das propriedades cadastradas foram expedidos e estão com a situação regular perante aos órgãos competentes pela ordenação fundiária, podendo assim requerer investimentos e outros subsídios governamentais para a produção e desenvolvimento agrário.

No presente estudo, deixa-se como sugestão, a regularização fundiária para a população do povoado Jaguatirica, no Município de Campina grande do Sul, pois não houve tempo hábil para a realização de tal projeto, assim como, as demais zonas antropizadas, pois garante tanto aos moradores e possuidores o direito a propriedade, quanto a prefeitura, o aumento nas arrecadações de impostos, visto que, percebeu-se que nesses aglomerados, já há algum asfaltamento em algumas ruas, coleta de lixo, que geram despesas ao município.

REFERÊNCIAS

- ALBARICI, Luiz Fábio. **Posicionamento Relativo: Análise dos Resultados Combinando as Observáveis L1 dos Satélites GPS e SBAS**. São Paulo: UNESP, 2011.
- ALVES, D. B. M.; **Método dos Mínimos Quadrados com Penalidades: Aplicação no Posicionamento Relativo GPS**. Presidente Prudente, 2004
- BRASIL, **Código Civil. 2. Ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas**, 2008.
- CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro e registro de imóveis em áreas rurais e urbanas: a Lei 10.267/2001 e experiências nos municípios de São Paulo e Santo André**. Revista Brasileira de Cartografia, V. 53, p. 73-81, 2001.
- CARNEIRO, A. F. T.; BRANDÃO, A. C. **A Lei 10.267/2001 e sua regulamentação. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 5., 2002. Florianópolis. Anais...Florianópolis: UFSC, 2002. CDROM**
- CHEPAK, M. F. A. **Atlas Geográfico do Município de Pinhais**. Pinhais, 2008. 36 p
- CHRISMAN, N. **Exploring Geographic Information Systems**. New York: John Wiley & Sons., 1997
- CHRISMAN, N. R. **Design of Geographic Information Systems based on social and cultural goals. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Falls Church : ASPRS, 1997**
- FERREIRA, C. C. M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997
- GEMAEL, C. ANDRADE J. B, **Geodésia Celeste**. Editora: Universidade Federal do ParanáUFPR, Curitiba, 2003.
- GEMAEL, C. ANDRADE J. B, **Geodésia Celeste**. Editora: Universidade Federal do ParanáUFPR, Curitiba, 2015.
- HEIN, G. W., **From GPS and GLONASS via EGNOS to Galileo – Positioning and navigation in the third millennium. Institute of Geodesy and Navigation, Proceedings, Germany: University FAF Munich, P 39-47. 2000**
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Especificações e Normas Gerais para levantamentos GPS**, Rio de Janeiro, 2008.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais, 2ª Edição**, Brasília, 2013

KRUEGER, C. P. **Método de posicionamento absoluto, qual precisão pode ser obtida atualmente? III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife – PE, 2010.**

MELO, D. N; MEDEIROS, M. **REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NO MEIO RURAL: Caracterização do perfil socioeconômico de agricultores familiares no Território do Meio Oeste Contestado – SC. XIV SIMGeo. Santa Catarina, 2014.**

MIRANDA, J.I. **SpringWeb: Um Aplicativo para Publicar Mapas na Web. Embrapa Informática Agropecuária. 2004.**

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: Descrição, Fundamentos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Unesp, 2008.**

MONICO, J. F. G. **Posicionamento por ponto de alta precisão utilizando o GPS: uma solução para a geodinâmica, Revista Brasileira de Geofísica, v 18, nº1, pp. 39 - 48, março, 2000.**

PAIVA, João. P. L. **Regularização Fundiária de Interesse Social – São Paulo: IRIB, 2012.**

SANTOS, A. A. **Representações cartográficas. Recife-PE: Universitária UFPE. 1999.**

SEGANTINE, P. C. L. **GPS: Sistema de Posicionamento Global. Editora do Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.**

SILVA, A. B. **Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.**

Silveira, G. C. (2008). **Influencia da Geometria dos Satélites na Precisão das Coordenadas Geodésicas Obtidas com o Sistema GPS. São Carlos: USP.**

SOUZA, E, M. **Método de posicionamento relativo por satélite GPS com correção do efeito do multicaminho em estações de referência: formulação matemática, resultados e análises. Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP. Presidente Prudente, 2006.**

<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#> - Acesso em 05/05/2017 as 8:35

<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=49> - Acesso em 05/05/2017 às 23:39h.

https://pt.wikipedia.org/wiki/Campina_Grande_do_Sul#/media/File:Parana_Municip_CampinaGrandedoSul.svg – Acesso em: 05/05/2017 às 00:45h.

<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79> – Acesso em 08/05/2017 às 20:15h.

http://www.campinagrandedosul.pr.gov.br/site/index.php?pg=plano_diretor – Acesso em 15/04/2017, às 21:49h.

<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/> - Acesso em 25/06/2017

ANEXOS

ANEXO A: DESCRITIVO UFPR



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
UFPR - Curitiba

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 05/09/2007
Atualização: 20/10/2009 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: CURITIBA-UFPR
Ident. da Estação: UFPR
Inscrição no Monumento: Não há inscrição
Código Internacional: [93970](#)
Informações Adicionais: -

2. Informação sobre a localização

Cidade: Curitiba
Estado: Paraná

Informações Adicionais: Prisma quadrangular medindo 0,50 m x 0,50 m x 1,20 m de altura, dotado de dispositivo de centragem forçada e extensor. Possui chapa padrão IBGE, cravada na lateral do pilar com a inscrição SAT 91105. Rua 15 de Novembro 1299 - CEP 81531-590 - Curitiba - PR. Nas dependências do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 25° 26' 54,1269"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 49° 13' 51,4372"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	925,807 m	Sigma: 0,004 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.763.751,679 m	Sigma: 0,002 m
Y:	-4.365.113,830 m	Sigma: 0,003 m
Z:	-2.724.404,714 m	Sigma: 0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	7.184.223,310 m	
UTM (E):	677.878,515 m	
MC:	-51	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03576
Versão do Firmware - 3.84 (Principal)
Atualização do Firmware - 20/10/2009 às 00:00 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03576
Versão do Firmware - 3.50 (Principal)
Data de Instalação - 08/05/2007 às 00:00 UTC

ANEXO B: DESCRITIVO GUARAPUAVA



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
PRGU - Guarapuava

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
 Data: 10/04/2009
 Atualização: 10/02/2017 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: GUARAPUAVA
 Ident. da Estação: PRGU
 Código SAT: [96049](#)
 Código Internacional: 41671M001

2. Informação sobre a localização

Cidade: Guarapuava
 Estado: Paraná

Informações Adicionais: Coluna retangular de sustentação do prédio, construída em concreto, com aproximadamente 6,90 m de altura. Possui em seu topo dispositivo de centragem forçada e em sua face, a 1,60 m do chão, chapa de identificação, padrão IBGE, estampada: "SAT 96049". No Prédio do Auditório, UNICENTRO - Campus da Universidade Estadual do Centro Oeste, na cidade de Guarapuava/PR.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 25° 23' 2,3940"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 51° 29' 15,2801"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	1.043,161 m	Sigma: 0,007 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.590.927,128 m	Sigma: 0,004 m
Y:	-4.512.405,646 m	Sigma: 0,005 m
Z:	-2.718.013,371 m	Sigma: 0,003 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	7.192.442,097 m	
UTM (E):	450.952,308 m	
MC:	-51	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - LEICA GR25
 Número de Série - 1831006
 Versão do Firmware - 4.10 (Principal)
 Atualização do Firmware - 10/02/2017 às 11:20 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - LEICA GR25
 Número de Série - 1831006
 Versão do Firmware - 4.02 (Principal)
 Atualização do Firmware - 21/12/2016 às 12:05 UTC
- 4.1.3 Tipo do Receptor - LEICA GR25
 Número de Série - 1831006
 Versão do Firmware - 4.00 (Principal)
 Atualização do Firmware - 28/07/2016 às 16:51 UTC

ANEXO C: Mapa histórico de lote dentro da área total em estudo