



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

Guilherme Pereira Anflor  
Jefferson Lamb Valerio  
Paulo Roberto de Souza Lopes

MAPEAMENTO PARA GESTÃO DE PROPRIEDADE RURAL  
CONTEMPLANDO CERTIFICAÇÃO E CADASTRO AMBIENTAL

PORTO ALEGRE

2018

Guilherme Pereira Anflor  
Jefferson Lamb Valerio  
Paulo Roberto de Souza Lopes

MAPEAMENTO PARA GESTÃO DE PROPRIEDADE RURAL CONTEMPLANDO  
CERTIFICAÇÃO E CADASTRO AMBIENTAL

Trabalho de conclusão apresentado à banca examinadora do Curso de Engenharia Cartográfica, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Cartográfica.

ORIENTADORES

Prof. Dr. Ronaldo dos Santos da Rocha  
Prof. M.<sup>º</sup>Jorge Luiz Barbosa da Silva

PORTO ALEGRE

2018

Guilherme Pereira Anflor  
Jefferson Lamb Valerio  
Paulo Roberto de Souza Lopes

MAPEAMENTO PARA GESTÃO DE PROPRIEDADE RURAL CONTEMPLANDO  
CERTIFICAÇÃO E CADASTRO AMBIENTAL

Trabalho de conclusão aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Cartográfica pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado pela banca examinadora em: \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Felipe Geremia Nievinski  
UFRGS

---

Prof. Dr. Claudio Wilson Mendes Junior  
UFRGS

Aos nossos pais, familiares e amigos, eternos e incansáveis incentivadores, pelo que somos e realizamos, dedicamos este trabalho.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos que colaboraram de forma direta ou indireta para que este trabalho pudesse ser concluído, especialmente aos professores orientadores e ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Somos gratos a todos pela atenção, paciência e pelo tempo a nós dedicado.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.”

(Albert Einstein)

## RESUMO

A constante evolução, provoca mudanças em todas as áreas. Na cartografia não é diferente, e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA elaborou a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais, que visa padronizar levantamentos topográficos e geodésicos. Também, de acordo com a Lei número 12.651 foi criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR, que também possui caráter obrigatório para todos os imóveis rurais, aspirando obter informações ambientais das propriedades rurais. Tendo em vista essas obrigatoriedades, o presente trabalho visa capacitar os acadêmicos, de forma a terem vivência em como realizar tais cadastros. A certificação junto ao INCRA será feita através do uso de GNSS, aplicando a técnica de posicionamento relativo estático. Utilizando uma imagem de satélite adquirida pelo software SAS Planet, através do método de interpretação visual, será feita a classificação de uso e cobertura do solo, servindo de subsídio para a realização do cadastro junto ao Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SICAR. Os métodos utilizados, apresentaram uma precisão suficiente para cumprir com os objetivos estabelecidos, tanto pela norma do INCRA, quanto com a Lei do CAR. Também foram instalados marcos nos vértices da propriedade, de forma a ratificar o trabalho feito.

Palavras-chave: INCRA, CAR, GNSS, Uso e Cobertura do Solo.

## ABSTRACT

The constant evolution, causes changes in all areas. In Cartography isn't differente, and the National Institute of Colonization and Agrarian Reform - INCRA created the Technical Regulation of Georeferencing of Rural Property, which aims to standardize topographic and geodetic surveys. Also, according to Law No. 12.651, the Rural Environmental Registry (CAR) was created, which is also mandatory for all rural properties, aiming to obtain environmental information from rural properties. Seeking this obligatoriness, the present task, aims to train academics in order to have experience in how to make such registers. The certification with INCRA will be done through the use of GNSS, applying the static relative positioning technique. Using a satellite image, through the visual interpretation method, the classification of land use and cover will be made, serving as a subsidy for the registration with the National System of Rural Environmental Registry - SICAR. The methods used were accurate enough to accomplish the goals set by both the INCRA and the CAR demands. Also, landmarks were installed at the vertices of the property, in order to ratify the task made.

Key-words: INCRA, CAR, GNSS, Land use and cover.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Área de Estudo.....	18
Figura 2 - Projeções desenvolvidas em um plano. Fonte: IBGE .....	21
Figura 3 –Elipsóide. ....	24
Figura 4 – Processos de Levantamentos Geodésicos. Fonte: Autores .....	26
Figura 5 – Posicionamento Relativo. Fonte: INCRA.....	27
Figura 6– RTK convencional. Fonte: INCRA.....	29
Figura 7– RTK em rede. Fonte: INCRA .....	30
Figura 8 – PDOP. Fonte: IBGE .....	31
Figura 9 – Tela do SIGEF. Fonte: INCRA .....	44
Figura 10 - Fluxograma do módulo de inscrição no CAR. Fonte: MMA, 2014 .....	46
Figura 11 - Imagem retirada do site <a href="http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html">http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html</a> .....	47
Figura 12 - Imagem retirada do site <a href="http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html">http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html</a> .....	48
Figura 13 - Página inicial do Módulo de Cadastro.....	53
Figura 14 - Cobertura do solo. ....	53
Figura 15 - APP/Usos restritos do solo.....	54
Figura 16 - Receptores GNSS e Coletora.....	57
Figura 17 – Receptores GNSS Base e Rover. ....	57
Figura 18 – Base 09 Quebrada.....	58
Figura 19 – Rastreamento da BASE 09.....	59
Figura 20 - Rastreamento da BASE Nova.....	60
Figura 21 – Arquivo Digital / Planilha com Identificação da Área e do Detentor. Fonte: INCRA .....	63
Figura 22 – Arquivo Digital / Planilha com Dados Cartográficos da Área. Fonte: INCRA .....	63
Figura 23 - Imagem do uso do solo pelo CAR .....	66
Figura 24 – Quadro de Áreas da Cobertura do Solo .....	67
Figura 25 – Dados do Imóvel Rural.....	67
Figura 26 – Perímetro do Imóvel Rural .....	68
Figura 27 – Áreas Declaradas .....	68
Figura 28 – Protocolo de Inscrição no CAR .....	70

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Classe das Cartas.....	22
Quadro 2 – Estações de Referência SIRGAS2000 situadas no Brasil .....	24
Quadro 3 – Estações de Referência SIRGAS2000 situadas no Brasil .....	24
Quadro 4 – Características técnicas para posicionamento relativo estático .....	28
Quadro 5– Precisoões requeridas para vértices .....	40
Quadro 6 - Métodos de posicionamento para vértices de apoio.....	41
Quadro 7 – Métodos de posicionamento para vértices de limite .....	42
Quadro 8 - APP de margens de rios .....	47
Quadro 9 - APP no entorno de nascentes.....	48
Quadro 10 - Chave de Interpretação para o Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo .....	51
Quadro 11 – Síntese de Ocorrências no Processamento .....	61
Quadro 12 - Quantitativo das classes de Uso e Cobertura do Solo.....	64
Quadro 13 - Coordenadas dos pontos medidos na imagem, seu homólogo medido em campo e distância entre eles. ....	64
Quadro 14 - Resultado da estimativa de qualidade planimétrica do georreferenciamento. ...	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- APP – Áreas de Preservação Permanente
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- CAR – Cadastro Ambiental Rural
- EEA – Estação Experimental Agronômica
- GBAS – Ground Based Augmentation System
- GLONASS – Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema
- GNSS – Global Navigation Satellite System
- GPS – Global Position System
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- ITRS – International Terrestrial Reference System
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- MMQ - Método dos Mínimos Quadrados
- NAVSTAR-GPS – Navigation System with Timing And Ranging – Global Positioning System
- PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica
- RL – Reserva Legal
- RMBC – Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GNSS
- RTK – Real Time Kinematic
- SBAS – Satellite Based Augmentation System
- SCN – Sistema Cartográfico Nacional
- SGB – Sistema Geodésico Brasileiro
- SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
- SIGEF – Sistema de Gestão Fundiária
- SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
- SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
- UTM – Universal Transversa de Mercator

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Justificativa.....	15
1.2 Objetivos .....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
2. ÁREA DE ESTUDO .....	18
3. REFERENCIAIS TEÓRICOS.....	19
3.1 Cartografia .....	19
3.1.1 Sistema de Coordenadas.....	19
3.1.2 Projeções Cartográficas.....	19
3.1.3 Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC .....	21
3.2 Sistema Geodésico Brasileiro.....	22
3.2.1 Caracterização do SIRGAS2000.....	23
3.3 Levantamento Geodésico.....	25
3.4 GNSS.....	26
3.4.1 Posicionamento Relativo.....	27
3.4.2 Posicionamento Relativo Estático .....	28
3.4.3 Posicionamento Relativo Estático-Rápido.....	28
3.4.4 Posicionamento Relativo Semicinemático(“ <i>stop and go</i> ”).....	28
3.4.5 Posicionamento Relativo Cinemático .....	28
3.4.6 Posicionamento Relativo a partir do Código C/A.....	29
3.4.7 RTK e DGPS .....	29
3.4.8 RTK Convencional.....	29
3.4.9 RTK em Rede .....	30
3.4.10 PDOP .....	30
3.5 Ajustamento de Observações pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) .....	31
3.5.1 Método Paramétrico.....	32
3.5.2 Método das Equações de Condição ou dos Correlatos.....	34
3.5.3 Método Combinado.....	36
3.6 Classificação de Uso e Cobertura do Solo .....	39
3.7 CADASTRO TERRITORIAL.....	40
3.7.1 Registro do Imóvel Rural.....	40
3.7.2 Posicionamento por GNSS .....	40
3.7.3 Certificação do Imóvel Rural .....	42
3.7.4 SIGEF.....	43



3.7.5 Cadastro Ambiental Rural .....	44
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	48
4.1 Metodologia para Georreferenciamento do Imóvel Rural.....	48
4.1.1 Situação Registral do Imóvel Rural .....	48
4.1.2 Reconhecimento da Área.....	48
4.1.3 Posicionamento por GNSS .....	49
4.2 Metodologia para Certificação do Imóvel Rural .....	49
4.3 Metodologia para Classificação de Uso e Cobertura do Solo .....	50
4.3.1 Metodologia para a Estimativa da Qualidade Planimétrica do Georreferenciamento .....	52
4.4 Metodologia para Cadastro Ambiental Rural .....	52
4.5 Materiais e Equipamentos .....	54
4.5.1 Logística .....	54
4.5.2 Receptor GNSS .....	55
4.5.3 Programas Utilizados .....	55
4.5.4 Demais Equipamentos .....	56
5. RESULTADOS .....	57
5.1 Levantamento GNSS e Processamento .....	57
5.1.1 Rastreio dos Vértices de Referência .....	58
5.1.2 Rastreio dos Vértices de Interesse .....	60
5.2 Da Certificação.....	62
5.3 Do Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo .....	63
5.3.1 Estimativa de Qualidade Planimétrica do Georreferenciamento.....	64
5.4 Do Cadastro Ambiental Rural .....	66
6. CONCLUSÃO .....	71
7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	73
8. REFERÊNCIAS .....	76
9. Apêndices.....	78
APÊNDICE A –Relatórios de Processamento do Rastreio da Base 09 .....	78
APÊNDICE B – Relatórios de Processamento do Rastreio da BASENova.....	80
APÊNDICE C – Relatórios de Processamento dos Vérticesde Interesse Rastreados .....	81
APÊNDICE D – Planilha de Dados Cartográficos – SIGEF .....	92
APÊNDICE E – Memorial Descritivo da Parcela B/Gleba Sul.....	93
APÊNDICE F – Planta da Parcela B/Gleba Sul .....	98
APÊNDICE G – Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Parcela B / Gleba Sul .....	99
APÊNDICE H – Monografia do Marco de Apoio .....	101
10. ANEXOS.....	102

ANEXO A – Relatório de Informação da Estação POAL da RBMC .....	102
ANEXO B – Relatório de Informação da Estação RSPE da RBMC .....	103

# 1. INTRODUÇÃO

O ramo da cartografia está em um processo de evolução, em que novos equipamentos de medições são cada vez melhores, conseguindo atingir precisões cada vez maiores. Em novembro de 2003 foi elaborada a primeira edição da Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Atualmente está em vigência a terceira edição desta normativa, publicada no ano de 2013, que visa padronizar os levantamentos topográficos e geodésicos, facilitando então, o trabalho dos profissionais que atuam nessa área. No mesmo viés, acompanha também o Cadastro Ambiental Rural – CAR, criado em 2012, de acordo com a Lei número 12.651, que é um registro público eletrônico de âmbito nacional, também de caráter obrigatório para todo e qualquer imóvel rural, aspirando que as informações ambientais das propriedades rurais constituam uma base de dados, para que sirva como controle, monitoramento e planejamento ambiental e econômico.

O Presente trabalho visa a execução de um levantamento georreferenciado para certificação no INCRA, assim como registro no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, uma plataforma gerenciadora desses dados. Serão abordados conhecimentos teóricos e práticos, em campo e em escritório para a execução dos objetivos citados.

Os métodos utilizados envolverão conhecimentos em Cartografia, Ajustamento de Observações, Sensoriamento remoto, entre outros, dessa maneira, integrando conhecimentos diferentes adquiridos no curso de graduação em Engenharia Cartográfica. Além disso, pelo fato do georreferenciamento de imóveis rurais ser obrigatório desde 2011 e ter uma grande quantidade de propriedades não certificadas, é uma promissora área de atuação.

## 1.1 Justificativa

Desde o dia 20 de novembro de 2016, os imóveis rurais com mais de 100 hectares devem obrigatoriamente ser georreferenciados e certificados em caso de alterações no registro imobiliário, a exemplo de compra e venda, desmembramento, remembramento, sucessão, partilha ou mudança de titularidade na respectiva matrícula do imóvel.

A partir do enquadramento, a exigência do prévio georreferenciamento é manifestada pelo Oficial do Registro de Imóveis (Art. 3º da Lei 10.267). A identificação do imóvel é obtida através de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional fixada pelo INCRA.

Além disso, o processo de certificação garante confiabilidade na geometria descritiva do imóvel rural, de forma a dirimir conflitos decorrentes de sobreposição de limites com imóveis limítrofes.

A EEA UFRGS é um imóvel rural que possui uma vasta área com diversas atividades sendo realizadas. Porém, sabe-se que não possui um estudo quantitativo quanto ao uso da sua área. A fim de preencher esta lacuna, o presente trabalho visa, dentre outros motivos, fornecer subsídios para que seja feita uma gestão de usos e recursos adequados da melhor forma possível, otimizando áreas para agricultura, pecuária, e atividades com fins acadêmicas.

A realização do cadastramento da Estação Experimental Agronômica vem de suprir uma demanda da UFRGS, tendo em vista que não há o registro do cadastro junto ao SICAR. Conforme preconiza a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, toda e qualquer propriedade rural, deverá ser registrada no CAR. O trabalho a ser realizado na gleba sul – parcela B da estação experimental, terá como fim a regulamentação do cadastro ambiental rural, registrando seus limites para controle e monitoramento das áreas de preservação permanente - APP e uma melhor gestão da área.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Simulação da certificação do imóvel rural, Gleba Sul/Parcela B da Estação Experimental Agronômica, através do Sistema de Gestão Fundiária - SIGEF do cadastro ambiental rural através do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Realizar a identificação, levantamento das coordenadas dos vértices definidores dos limites e descrição dos limites de uma parte da área, parcela B da

gleba ao sul da rodovia BR-290, que constitui a Estação Experimental Agronômica, localizada no município de Eldorado do Sul, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referenciar as coordenadas dos vértices levantadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000.4, conforme especificações constantes na resolução nº 01, de 25 de fevereiro de 2005, do Presidente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com precisão posicional fixada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Proceder a simulação da certificação da poligonal resultante do imóvel rural georreferenciado junto ao INCRA, por meio do Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF, com a geração de peças técnicas certificadas: planta e memorial descritivo.

Produzir um mapa de uso e cobertura do solo da gleba sul– parcela B da Estação Experimental Agronômica da UFRGS.

Estimar a precisão planimétrica do georreferenciamento de uma imagem de satélite do servidor Google, baixada diretamente do software livre SAS Planet

Realizar o cadastramento do imóvel rural, Gleba Sul/Parcela B da EEA-UFRGS, no Cadastro Ambiental Rural - CAR, que é um registro público eletrônico de âmbito nacional obrigatório para toda propriedade rural. O CAR consiste no georreferenciamento do perímetro do imóvel, os remanescentes de vegetação nativa, as áreas de preservação permanente, as áreas de uso restrito, as áreas consolidadas e a reserva legal.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo encontra-se distante aproximadamente 50 km da cidade de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul. Para chegar-se ao local toma-se a rodovia federal BR-290 no sentido da fronteira oeste do Estado.

A Estação Experimental Agronômica - EEA da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS está localizada no km 146 da rodovia BR-290, município de Eldorado do Sul. Possui 17.379 m<sup>2</sup> construídos de benfeitorias em sua área. Essas benfeitorias contemplam moradias funcionais, galpões de máquinas, oficina mecânica, posto de lavagem e lubrificação, alojamentos com salas de aula e sala de TV, casa do servidor, depósito de combustível, cozinha e refeitório, polo de pós-colheita de grãos, centros de manejo de bovinos e ovinos, e instalações e laboratórios em cada um dos setores.

O imóvel rural objeto do trabalho constitui a Gleba Sul/Parcela B, e tem como limite leste, o Arroio de laMañana, sul uma propriedade particular, a oeste uma estrada vicinal e a norte, a faixa de domínio da BR-290.

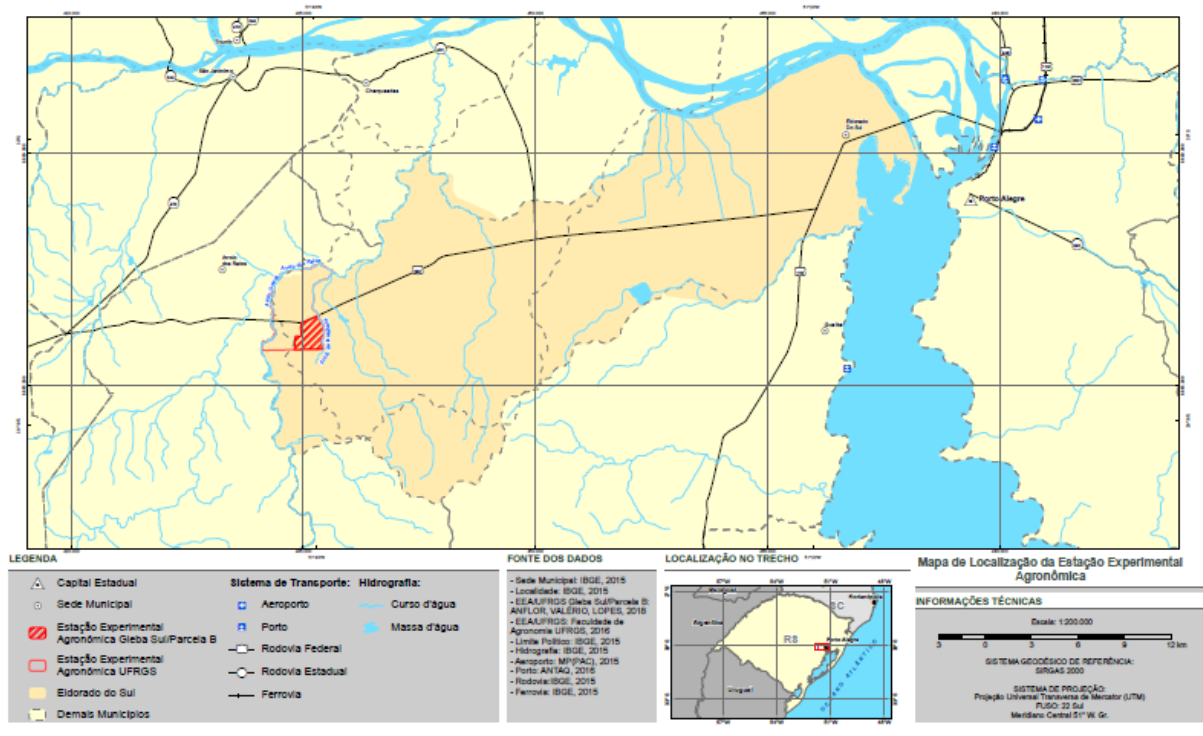


Figura 1 – Localização da Área de Estudo.

### **3. REFERENCIAIS TEÓRICOS**

#### **3.1 Cartografia**

A definição de Cartografia, foi estabelecido em 1966 pela Associação Cartográfica Internacional (ACI), e ratificado pela UNESCO no mesmo ano:

“A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou a análise de documentação, se volta para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização”.

A cartografia é o conjunto de estudos e operações lógico-matemáticas, técnicas e artísticas que, a partir de observações diretas e da investigação de documentos e dados, intervém na construção de mapas, cartas, plantas e outras formas de representação, bem como no seu emprego pelo homem. Assim a cartografia é uma ciência, uma arte e uma técnica (CASTROGIOVANNI, 2000, P.39).

##### **3.1.1 Sistema de Coordenadas**

Os sistemas de coordenadas expressam a posição de pontos sobre uma superfície, seja ele um elipsoide, esfera ou um plano. Para o elipsoide, ou esfera, é empregado um sistema de coordenadas cartesiano e curvilíneo (latitude e longitude). Para o plano, um sistema de coordenadas cartesianas X e Y.

Latitude: é a distância angular medida (grau, minutos e segundos) em cima dos meridianos da esfera ou do elipsoide e contada desde o Equador até a projeção ortogonal do ponto considerado. Variando de 0° a 90° Norte ou 0° a 90° Sul.

Longitude: é o arco contado sobre o Equador e que vai de Greenwich até o Meridiano do referido ponto, também medido em (grau, minutos e segundos). Variando de 0° a 180° W Gr. ou 0° a 180° E Gr.

##### **3.1.2 Projeções Cartográficas**

Projeção cartográfica é a transformação de uma esfera celeste em um desenho plano, normalmente numa escala menor. É sabido que nenhuma folha de papel plano pode representar sem distorções uma esfera; portanto, é inevitável que todos os mapas sejam projeções. (Anderson, 1982)

Como toda representação apresenta algum tipo de deformação, e são classificadas de 3 maneiras, dependendo de suas características, divididas assim:

- Conformidade ou Isogonal – mantém a fidelidade aos ângulos observados na superfície de referência da Terra, conservando a forma da superfície mapeada;
- Equivalência ou Isometria – conserva as relações de superfície, mantendo a área da superfície mapeada inalterada em relação à área real do terreno;
- Equidistância – mantém a proporção entre a distância dos pontos representados no plano e os correspondentes na superfície de referência em determinadas direções.

O mapa pode conter uma ou duas dessas propriedades, dependendo da seleção da superfície sobre a qual se projeta e da situação geográfica da área a ser mapeada. De acordo com a superfície desenvolvível, as projeções podem ser classificadas em:

- Projeção cônica – os meridianos e paralelos geográficos são projetados em um cone tangente, ou secante, à superfície de referência, desenvolvendo, a seguir, o cone num plano;
- Projeção cilíndrica – a projeção dos meridianos e paralelos geográficos é feita num cilindro tangente, ou secante, à superfície de referência, desenvolvendo, a seguir, o cilindro num plano;
- Projeção plana ou azimutal – a projeção é construída com base num plano tangente ou secante a um ponto na superfície de referência.

A Universal Transversa de Mercator (UTM) é um sistema de projeção cartográfica e corresponde a uma modificação da projeção de Mercator, onde o cilindro secante é colocado em posição transversa. O sistema é constituído por 60 fusos de 6° de longitude, numerados a partir do antimeridiano de Greenwich, seguindo de oeste para leste até o encontro com o ponto de origem. A extensão latitudinal está compreendida entre 80° Sul e 84° Norte. O eixo central do fuso, denominado como meridiano central, estabelece, junto com a linha do Equador, a origem do sistema de coordenadas de cada fuso.

Cada fuso apresenta um único sistema plano de coordenadas, com valores que se repetem em todos os fusos, para evitar coordenadas negativas, são acrescentadas constantes à origem do sistema de coordenadas. Para os 6° de amplitude, o eixo E varia de aproximadamente 160.000m a esquerda até 840.000m a



direita, já o eixo N, a referência é o equador e o valor atribuído depende do hemisfério. Quando tratamos de regiões no hemisfério norte, o Equador vale 0m, e no hemisfério sul, o Equador vale 10.000.000m. Este sistema foi adotado pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército e pelo IBGE como padrão para o mapeamento sistemático do país.

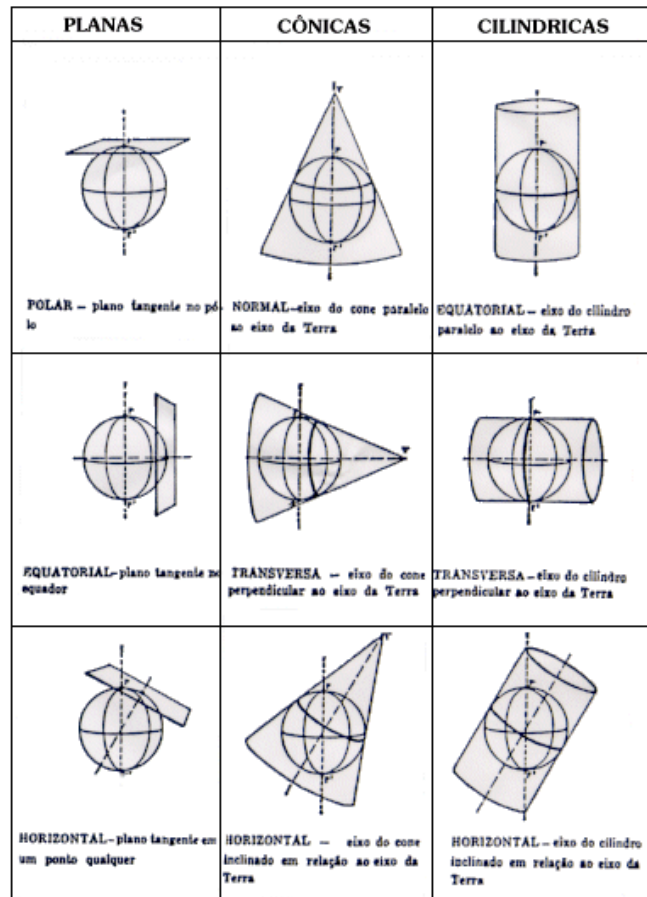


Figura 2 - Projeções desenvolvidas em um plano. Fonte: IBGE

### 3.1.3 Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC

O Padrão de Exatidão Cartográfica foi estabelecido a partir do decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que determina as normas a serem observadas, sob a denominação de Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional, sendo definidas da seguinte forma:

- Classificação de uma Carta quanto à Exatidão (Art. 8º), estabeleceu critérios para classificação de cartas quanto à sua exatidão e à distribuição de erros, utilizando um indicador estatístico de dispersão, relativo a 90% de probabilidade, que define a exatidão de trabalhos cartográficos.

- Classes de Cartas (Art. 9º), são classificadas nas Classes A, B e C, segundo os critérios seguintes:

Quadro 1 - Classe das Cartas

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

Fonte: Decreto Lei Federal nº 89.817/1984

### 3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

A evolução da tecnologia de observação de satélites artificiais propiciou um grande desenvolvimento das técnicas de posicionamento baseadas no Sistema de Navegação Global por Satélite (Global NavigationSatellite System – GNSS) resultando em uma preferência, por parte dos profissionais da área de cartografia e agrimensura, na utilização de técnicas levantamento GNSS em detrimento de levantamento topográfico clássico. A topografia clássica, embora podendo ser adotada de forma isolada, passou a ser adotada em complemento a trabalhos conduzidos por posicionamento GNSS, principalmente onde este é inviável, em função de obstruções físicas que prejudicam a propagação de sinais de satélite.

Este contexto possibilitou ao Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, composto pelas redes altimétrica, planimétrica e gravimétrica, sua expansão.

Conforme a Resolução da Presidência do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE R.PR – 1/2005, de 25/02/2005:

Para o desenvolvimento das atividades geodésicas, é necessário o estabelecimento de um sistema geodésico que sirva de referência ao posicionamento no território nacional. A materialização deste sistema de referência, através de estações geodésicas distribuídas adequadamente pelo país, constitui-se na infraestrutura de referência a partir da qual os novos posicionamentos são efetuados.

A definição do sistema geodésico de referência acompanha, em cada fase da história, o estado da arte dos métodos e técnicas então disponíveis. Com o advento dos sistemas globais de navegação (i.e. posicionamento) por satélites (GNSS – Global NavigationSatellite Systems), tornou-se mandatória a adoção de um

novo sistema de referência, geocêntrico, compatível com a precisão dos métodos de posicionamento correspondentes e também com os sistemas adotados no restante do globo terrestre.

Com esta finalidade, fica estabelecido como novo sistema de referência geodésico para o SGB e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000).

De acordo com a Resolução do Presidência do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE R.PR – 1/2015, de 24/02/2015, a partir de 25 de fevereiro de 2015 todos os usuários no Brasil devem adotar exclusivamente o SIRGAS2000 em suas atividades, encerrando-se o uso concomitante do SAD 69 no Sistema Geodésico Brasileiro e do SAD 69 e Córrego Alegre no Sistema Cartográfico Nacional.

### **3.2.1 Caracterização do SIRGAS2000**

Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional - ITRS (International Terrestrial Reference System)

Figura geométrica para a Terra: elipsóide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 – GRS80)

Semi-eixo maior  $a = 6.378.137$  m, Achatamento  $f = 1/298,257222101$ , Origem: centro de massa da Terra.

Orientação: polos e meridiano de referência consistentes em  $\pm 0,005''$  com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l'Heure), em 1984,0.

Estações de Referência: as 21 estações da rede continental SIRGAS2000, estabelecidas no Brasil e identificadas nas Tabelas 1 e 2, constituem a estrutura de referência a partir da qual o sistema SIRGAS2000 é materializado em território nacional. Está incluída nestas tabelas a estação SMAR, pertencente à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GPS (RBMC), cujas coordenadas foram determinadas pelo IBGE posteriormente à campanha GPS SIRGAS2000.

Época de Referência das coordenadas: 2000,4

Materialização: estabelecida por intermédio de todas as estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira, implantadas a partir das estações de referência.

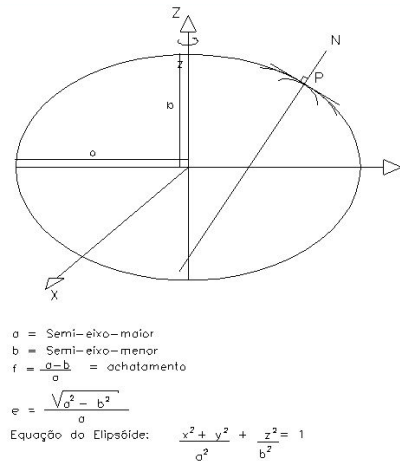


Figura 3 –Elipsóide.

Quadro 2 – Estações de Referência SIRGAS2000 situadas no Brasil e respectivas coordenadas cartesianas referidas à época 2000,4. Fonte: IBGE

Estação	X (m)	Y (m)	Z (m)
BRAZ	4115014,085	-4550641,549	-1741444,019
BOMJ	4510195,835	-4268322,325	-1453035,300
CAC1	4164559,941	-4162495,407	-2445051,218
CANA	3875253,589	-4292587,088	-2681107,718
CORU	3229969,943	-5095437,766	-2063429,898
CRAT	4888826,036	-4017957,454	-798309,017
CUIB	3430711,406	-5099641,565	-1699432,931
FOR1	4982893,151	-3959968,539	-411742,293
FORT	4985386,605	-3954998,594	-428426,440
IMBI	3714672,427	-4221791,488	-2999637,883
IMPZ	4289656,441	-4680884,944	-606347,331
MANA	3179009,359	-5518662,100	-344401,823
MCAE	4400142,600	-3932040,418	-2412305,322
PARA	3763751,652	-4365113,803	-2724404,694
POAL	3467519,402	-4300378,535	-3177517,730
PSAN	3998232,011	-4969359,526	-6340,615
RECF	5176588,653	-3618162,163	-887363,920
RIOD	4280294,879	-4034431,225	-2458141,380
SALV	4863495,731	-3870312,351	-1426347,813
UEPP	3687624,315	-4620818,606	-2386880,343
VICO	4373283,313	-4059639,049	-2246959,728
SMAR	3280748,410	-4468909,741	-3143408,684

Quadro 3 – Estações de Referência SIRGAS2000 situadas no Brasil e respectivas coordenadas geodésicas referidas à época 2000,4

Estação	Latitude (° ' ")	Longitude (° ' ")	Altitude Elipsoidal (m)
BOMJ	13 15 20,0103 S	43 25 18,2468 W	419,401
BRAZ	15 56 50,9112 S	47 52 40,3283 W	1106,020
CACI	22 41 14,5337 S	44 59 08,8606 W	615,983
CANA	25 01 12,8597 S	47 55 29,8847 W	3,688
CORU	19 00 01,0131 S	57 37 46,6130 W	156,591
CRAT	07 14 16,8673 S	39 24 56,1798 W	436,051
CUIB	15 33 18,9468 S	56 04 11,5196 W	237,444
FOR1	03 43 34,3800 S	38 28 28,6040 W	48,419
FORT	03 52 38,8046 S	38 25 32,2051 W	19,451
IMBI	28 14 11,8080 S	48 39 21,8825 W	11,850
IMPZ	05 29 30,3584 S	47 29 50,0445 W	105,008
MANU	03 06 58,1415 S	60 03 21,7105 W	40,160
MCAE	22 22 10,3989 S	41 47 04,2080 W	0,056
PARA	25 26 54,1269 S	49 13 51,4373 W	925,765
POAL	30 04 26,5528 S	51 07 11,1532 W	76,745
PSAN	00 03 26,4338 S	51 10 50,3285 W	-15,506
RECF	08 03 03,4697 S	34 57 05,4591 W	20,180
RIOD	22 49 04,2399 S	43 18 22,5958 W	8,630
SALV	13 00 31,2116 S	38 30 44,4928 W	35,756
UEPP	22 07 11,6571 S	51 24 30,7223 W	430,950
VICO	20 45 41,4020 S	42 52 11,9622 W	665,955
SMAR	29 43 08,1260 S	53 42 59,7353 W	113,107

### 3.3 Levantamento Geodésico

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE define levantamento geodésico como: “Conjunto de atividades voltadas para as medições e observações de grandezas físicas e geométricas que conduzem à obtenção de coordenadas de pontos integrantes do Sistema Geodésico”.

Levantamentos, como área de conhecimento, é tradicionalmente definida como ciência, arte e tecnologia da determinação ou estabelecimento de posições relativas acima, sobre e abaixo da superfície terrestre. Aos levantamentos são incorporados ou associados todos os métodos para aquisição de informações acerca da superfície física da Terra, seus processamentos e disseminação, de toda variedade de produtos resultantes aos respectivos usuários. (GHILANI et WOLF, 2012).

Podemos elencar os levantamentos geodésicos, conforme o processo empregado, de acordo com esquema que segue, figura 4.

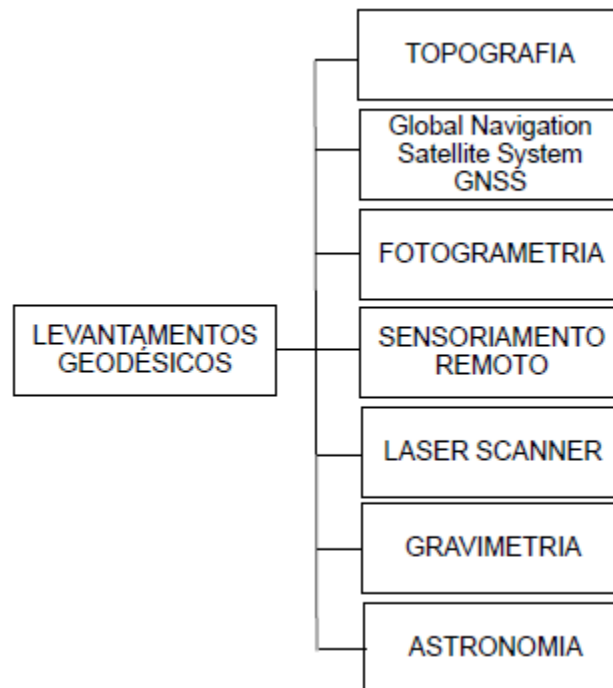


Figura 4 – Processos de Levantamentos Geodésicos. Fonte: Autores

### 3.4 GNSS

O Sistema Global de Navegação por Satélite ((*Global Navigation Satellite System*- GNSS) é composto por um conjunto de satélites artificiais dedicados ao posicionamento de objetos, ou seja, a atribuir-lhes coordenadas.

Existem vários sistemas que integram o GNSS, dentre eles temos:

- sistema chinês, Compass/Beidou (China's Compass Navigation Satellite System – CNSS);
- sistema europeu, Galileu;
- o sistema russo GLONASS (Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema); e
- sistema norte-americano, NAVSTAR-GPS (NAVigation System with Timing And Ranging – Global Positioning System).

Basicamente o princípio de funcionamento é o mesmo,

"consiste na medida de distâncias entre o usuário e quatro satélites. Conhecendo as coordenadas dos satélites em um sistema de referência apropriado, é possível calcular as coordenadas da antena do usuário no mesmo sistema de referência dos satélites. Do ponto de vista geométrico, apenas três distâncias, desde que não pertencentes ao mesmo plano,

seriam suficientes. Nesse caso, o problema se reduziria à solução de um sistema de três equações com três incógnitas. A quarta medida é necessária por causa do não sincronismo entre os relógios dos satélites e o do usuário, que adiciona uma incógnita ao problema". (MONICO, 2008, p.32).

Ao se empregar a técnica de levantamento GNSS, temos a nossa disposição diversos métodos, porém a abordagem deste trabalho incidirá sobre os métodos que propiciam a precisão requerida para os serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, seja no posicionamento de vértices de referência ou vértices de limites, tanto naturais quanto artificiais.

### 3.4.1 Posicionamento Relativo

Neste método um dos receptores ocupa um vértice de referência, no qual temos as coordenadas conhecidas, enquanto o outro receptor ocupa o vértice de interesse. A coleta de dados (rastreamento) é feita ao mesmo tempo.

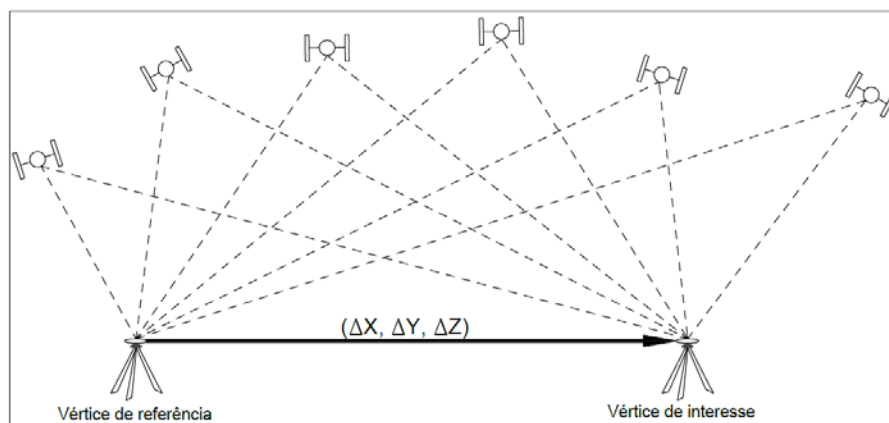


Figura 5 – Posicionamento Relativo. Fonte: INCRA

Tanto as observáveis fase da onda portadora como pseudodistâncias podem ser empregadas neste método, individualmente ou em conjunto. Como uma melhor precisão é obtida através da fase da onda portadora, esta é a observável requerida para determinação de coordenadas de vértices de apoio e vértices situados em limites artificiais. Somente é aceita a utilização da observável pseudodistância para a determinação de coordenadas de vértices localizados em limites naturais.

Quando se emprega a observável fase da onda portadora, temos a disposição os seguintes tipos de posicionamento: estático, estático-rápido, semicinemático e cinemático; quando se emprega a observável pseudodistância, temos o posicionamento relativo a partir do código C/A.

### 3.4.2 Posicionamento Relativo Estático

No posicionamento relativo estático, os receptores posicionados nos vértices de referência e de interesse permanecem estáticos durante o levantamento. A aplicação deste método requer uma maior quantidade de tempo para o rastreamento. Os valores recomendados são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – 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

### 3.4.3 Posicionamento Relativo Estático-Rápido

Análogo ao posicionamento relativo estático, a diferença encontra-se no tempo de rastreamento que, neste caso, é menor que 20 minutos.

### 3.4.4 Posicionamento Relativo Semicinemático (“stop and go”)

No posicionamento relativo semicinemático, enquanto o receptor colocado no vértice de referência permanece parado (estático) o receptor colocado no vértice de interesse ocupa o ponto por pouco tempo e permanecerá coletando dados durante o deslocamento até outro ponto de interesse. É um método que requer muita atenção do técnico uma vez que devido às suas características, não deve ser usado em locais com muitas obstruções, a precisão requerida pela norma poderá não ser atingida.

### 3.4.5 Posicionamento Relativo Cinemático

Neste método de posicionamento, enquanto o receptor colocado no vértice de referência permanece parado (estático), o receptor que realiza o rastreamento dos vértices de interesse se encontra em movimento. Um conjunto de coordenadas é obtido a cada intervalo de gravação.



É um método indicado para o levantamento de limites de imóveis definidos por feições lineares muito sinuosas. Sua utilização sofre as mesmas restrições do método semicinemático.

### 3.4.6 Posicionamento Relativo a partir do Código C/A

Neste método de posicionamento relativo é empregada a observável pseudodistância a partir do código C/A sendo necessário o procedimento de pós processamento.

A disposição dos receptores é a mesma dos métodos anteriores: um receptor fixo no vértice de referência (base) e outro receptor rastreando dados nos vértices de referência. Este método só é aplicável para rastreamento de vértices de interesse em limites naturais devido a sua menor precisão, desde que alcance a precisão requerida, ou seja, três metros.

### 3.4.7 RTK e DGPS

Os métodos RTK (*Real Time Kinematic*) e DGPS (*Differential GPS*) têm por princípio a transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélites entre o receptor instalado no vértice de referência (base) e o receptor que percorre os diversos vértices de interesse. Este processo permite a determinação, em tempo real, das coordenadas dos vértices de interesse rastreados.

### 3.4.8 RTK Convencional

Quando os dados de correção são transmitidos através de um rádio receptor, instalado junto ao vértice de referência, ao receptor disposto no vértice de interesse temos o RTK Convencional. Aqui temos uma base única como solução.

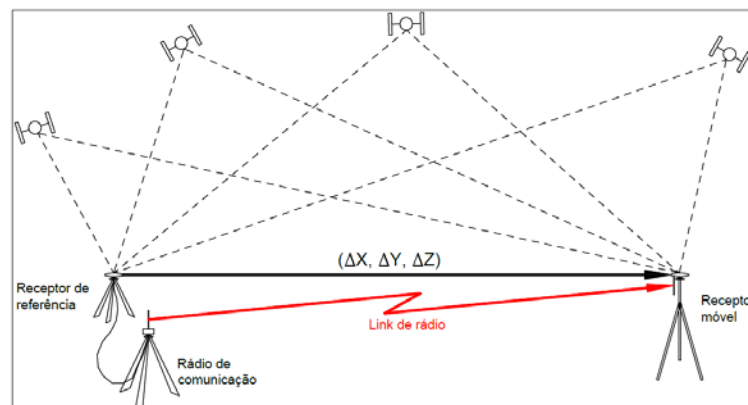


Figura 6– RTK convencional. Fonte: INCRA

Este método tem como fator limitante a distância que pode atingir a transmissão das ondas de rádio e os obstáculos físicos existentes nos locais de rastreamento. Desta forma é preciso o emprego de um rádio com boa potência e que o local de rastreamento esteja desimpedido de obstáculos físicos.

Na determinação de limites artificiais é requerida uma solução fixa.

### 3.4.9 RTK em Rede

Este método emprega várias estações de monitoramento contínuo conectadas a um servidor central. Este, por sua vez, distribui, através da internet, os dados de correção ao receptor colocado no vértice de interesse.

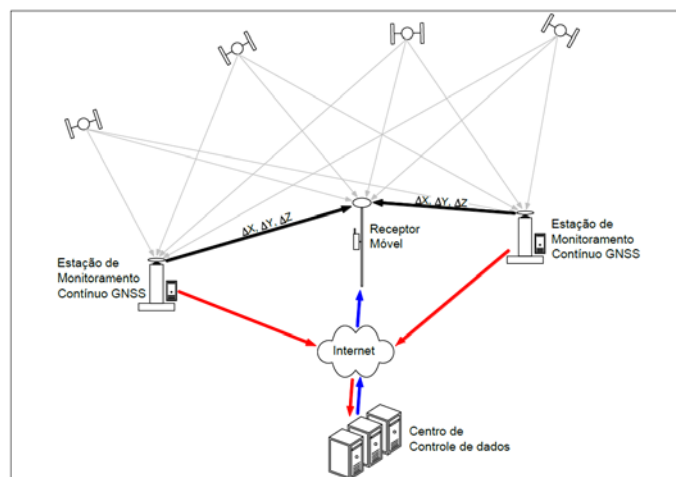


Figura 7– RTK em rede. Fonte: INCRA

Este método possibilita uma melhor precisão e domínio dos dados adquiridos. Como mais de uma estação de referência estarão envolvidas no processo, teremos, como consequência, tantos vetores quantas sejam as estações de referência conectadas ao servidor central, possibilitando o ajustamento dos dados rastreados.

Para o emprego desta técnica é necessário o acesso ao sinal de telefone celular.

### 3.4.10 PDOP

DOP (Dilution of Precision) representa um valor que indica a diluição da precisão. Na prática este erro é devido a posição dos satélites no céu. Os satélites precisam estar relativamente espalhados no céu para haver uma melhor triangulação de sinal, princípio fundamental dos sistemas GNSS. Assim, temos:

HDOP: Diluição da Precisão Horizontal;

VDOP: Diluição da Precisão Vertical;

PDOP: Diluição da Precisão de Posição. Geralmente VDOP e HDOP foram substituídas pelo PDOP que já dá a precisão das duas anteriores na mesma variável.

TDOP: Diluição da Precisão Temporal

GDOP: Diluição da Precisão Geométrica. Basicamente a combinação de todos acima.  $GDOP = \sqrt{(PDOP^2 + TDOP^2)}$

O PDOP é o DOP para o posicionamento tridimensional. Quanto menor o seu valor, melhor a precisão esperada. O PDOP está relacionado com o inverso do volume do sólido formado entre as antenas do receptor e dos satélites sendo rastreados, onde volumes maiores proporcionam PDOP menores. A Figura 8 ilustra duas situações de PDOP.

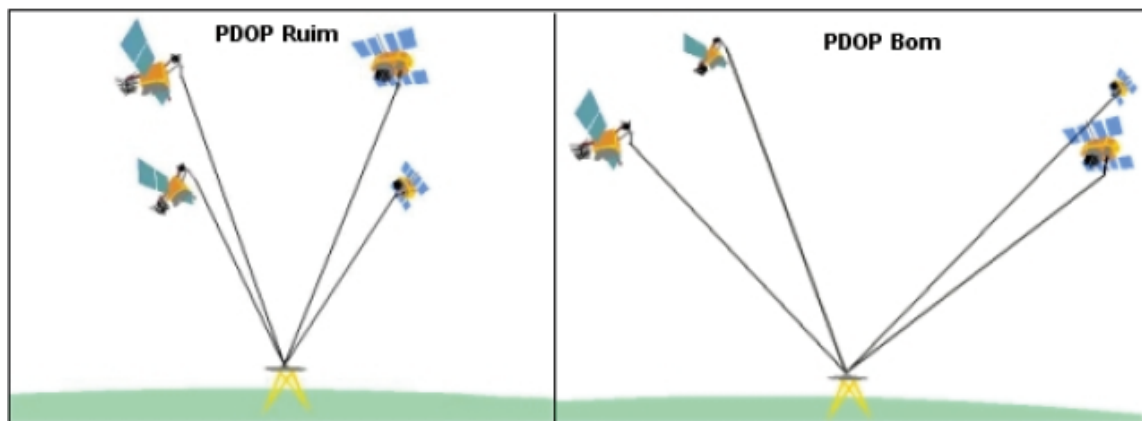


Figura 8 – PDOP. Fonte: IBGE

### 3.5 Ajustamento de Observações pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ)

O Método dos Mínimos Quadrados foi originalmente desenvolvido de maneira independente por Gauss e Legendre. O modelo funcional para resolver um determinado problema pode ser escrito de várias formas, podendo incluir-se outras variáveis e constantes numéricas. As outras variáveis que podem surgir no modelo são denominadas de parâmetros. Estes parâmetros têm valores desconhecidos, de que podemos apenas conhecer valores aproximados, sendo obtidas estimativas para os seus valores com o ajustamento.

O método se divide em duas partes, o primeiro no modelo funcional que representa um sistema físico ou fictício na qual relacionamos às observações

realizadas, e no segundo o modelo estocástico, que descreve as propriedades estatísticas das observações, a parte não determinística (Camargo, 2000).

Uma vez estabelecidos os modelos funcional e estocástico, o algoritmo do método dos mínimos quadrados traduz-se por um conjunto de funções matemáticas ou equações. O MMQ pode ser dividido em três “submétodos” denominados: Método Paramétrico, Método dos Correlatos e Método Combinado.

O princípio do Método dos Mínimos Quadráticos estabelece que:

$$\phi = V^T P V = \text{mínimo} \quad (1)$$

sendo:

$$V = L_b - L_a \quad (2)$$

onde:

V – vetor dos resíduos;

$L_b$  – vetor das observações;

$L_a$  – vetor das estimativas.

### 3.5.1 Método Paramétrico

No Método Paramétrico, também conhecido como método das equações de observações, os valores observados ajustados são expressos explicitamente como uma função dos parâmetros ajustados, cada observação proporciona uma equação, denotando-se que o número de observações são iguais ao número de equações. (Camargo, 2000)

O modelo matemático é dado por:

$$L_a = F(X_a) \quad (3)$$

onde:

$L_a$  – vetor das observações ajustadas ( $n \times 1$ );

$X_a$  – vetor dos parâmetros ajustados ( $u \times 1$ );

F – função que relaciona  $L_a$  e  $X_a$ , podendo ser linear ou não.

Normalmente trabalha-se com lineares, é indicado que 1º proceda a linearização do modelo. No processo de linearização é empregado valor aproximado ( $X_0$ ) para os parâmetros incógnitos, como ponto de expansão da função  $F(X_0)$  em série de Taylor, tomando apenas os dois primeiros termos da série.

$$L_a = F(X_0) + \left. \frac{\partial F}{\partial X_a} \right|_{X_0} X \quad (4)$$

seja:

$$L_a = L_b + V \quad (5)$$

onde:

$L_b$  – vetor das observações ( $n \times 1$ );

$V$  – vetor dos resíduos ( $n \times 1$ ).

$$A = \left. \frac{\partial F}{\partial X_a} \right|_{X_0} \quad (6)$$

A matriz  $A$  é chamada de matriz dos coeficientes.

$$L_b + V = L_0 - AX \quad (7)$$

$$\text{ou} \quad V = AX + L_0 - L_b \quad (8)$$

Representando a diferença entre  $L_0$  e  $L_b$  por  $L$ , ou seja:

$$L = L_0 - L_b \quad (9)$$

Assim, obtém-se o modelo matemático linearizado do método paramétrico:

$${}_n V_1 = {}_n A_{uu} X_1 + {}_n L_1 \quad (10)$$

Apresenta  $n$  equações, onde tem se como incógnitas  $n$  resíduos e  $u$  parâmetros, formando um sistema compatível, mas com maior número de incógnitas ( $n+u$ ) do que o número de equações ( $n$ ). Recorre-se então ao princípio do método dos mínimos quadrados para obtenção da solução única para o sistema dado pela equação anterior.

$$\phi = V^T P V = \min \quad (11)$$

Substituindo  $V = AX + L$ , temos:

$$\phi = X^T A^T P A X + X^T A^T P L + L^T P A X + L^T P L = \min \quad (12)$$

sendo:

$$X^T A^T P L = L^T P A X \quad (13)$$

assim:

$$\phi = X^T A^T P A X + 2X^T A^T P L + L^T P L = \min \quad (14)$$

Realizando a derivada parcial em

$$\frac{d\phi}{dX} = 2A^T PAX + 2A^T PL = 0$$

relação a X, obtém-se:

(15)

$$A^T PAX + A^T PL = 0$$

(16)

Isolando X:

$$X = - (A^T PA)^{-1} + A^T PL$$

(17)

fazendo:

$N = A^T PA$  – matriz dos coeficientes das equações normais (uxu)

$U = A^T PL$  – vetor dos termos independentes (ux1)

Resulta em:

$${}_u N_{uu} X_1 + {}_u U_1 = 0$$

(18)

Assumindo que N é não singular, a solução é dada pelo vetor:

$$X = - N^{-1} U$$

(19)

Cujas componentes convertem os parâmetros aproximados em ajustados:

$$X_a = X_0 + X$$

(20)

Após os ajustamentos calcula-se o fator de variância a posteriori:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{V^T P V}{n-u} = \frac{X^T U + L^T P L}{n-u}$$

(21)

### 3.5.2 Método das Equações de Condição ou dos Correlatos

No ajustamento pelo método dos correlatos, o número de equações de condição é igual a  $r = n - u$ , onde  $n$  corresponde ao número total de observações e  $u$  ao número de parâmetros. O modelo matemático envolve apenas observações, os parâmetros não são utilizados no ajustamento. (Camargo, 2000)

$$F(L_a) = 0$$

(22)

onde:

$L_a$  – vetor das observações ajustadas ( $n \times 1$ );

$F$  – função geralmente não linear que simboliza  $r$  equações de condições.

Como no método dos parâmetros:

$$L_a = L_b + V \quad (23)$$

Modelo  $F(L_a) = 0$ , pode ser rescrito como:

$$F(L_b + V) = 0 \quad (24)$$

Aplicando a aproximação linear através da série de Taylor:

$$F(L_a) = F(L_b + V) = F(L_b) + \left. \frac{\partial F}{\partial L_a} \right|_{L_b} (L_a - L_b) = 0 \quad (25)$$

Segundo (Camargo, 2000), a função  $F(L_b)$ , dos valores observados, representa o erro de fechamento, e é designado  $W$ :

$$W = F(L_b) \quad (26)$$

sendo  $B$  a matriz das derivadas parciais:

$$B = \left. \frac{\partial F}{\partial L_a} \right|_{L_b} \quad (27)$$

Resulta em modelo linearizado do método dos correlatos:

$${}_r B_{n,n} V_1 + {}_r W_1 = {}_r O_1 \quad (28)$$

Para satisfazer as equações de condição e para que as incógnitas se subordinem ao MMQ, utiliza-se a técnica Lagrangiana:

$$\phi = V^T P V - 2K^T (B V + W) = \min \quad (29)$$

onde:

$K$  – é o vetor ( $r \times 1$ ) dos multiplicadores de Lagrange

Igualando a zero as derivadas parciais em relação a  $V$  e  $K$

$$\frac{d\phi}{dV} = 2PV - 2B^T K = 0 \quad \therefore \quad PV - B^T K = 0 \quad (30)$$

$$\frac{d\phi}{dK} = -2(BV + W) = 0 \quad \therefore \quad BV + W = 0 \quad (31)$$

A equação que representa  $n$  equações algébricas:

$${}_n P_{nn} V_1 - {}_n B_{r^T} K_1 = {}_n 0_1 \quad (32)$$

A segunda das  $r$  equações lineares, sistema compatível a  $(n + r)$  equações e  $(n + r)$  incógnitas.

$${}_r P_{nn} V_1 + {}_r W_1 = {}_r 0_1 \quad (33)$$

Resolvendo a equação (32) em relação a  $V$ :

$$V = P^{-1} B^T K \quad (34)$$

Substituindo na equação (33):

$$B P^{-1} B^T K + W = 0 \quad (35)$$

Isolando  $K$ :

$$K = -(B P^{-1} B^T)^{-1} W \quad (36)$$

ou

$$K = -M^{-1} W \quad (37)$$

$$\text{com } M = B P^{-1} B^T \quad (38)$$

Após os ajustamentos calcula-se o fator de variância a posteriori:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{V^T P V}{S} \quad (39)$$

Sendo  $S$  o grau de liberdade.

### 3.5.3 Método Combinado

O Método Combinado pode ser entendido como um método de aplicações gerais, pois reúne tanto parâmetros ajustados como valores observados ajustados, porém ligados por uma função não explícita. (Gemael, 2015)

O modelo matemático é dado por:



$$F(L_a, X_a) = 0 \quad (40)$$

Fazendo:

$$V = L_a - L_b \quad (41)$$

e

$$X = X_a - X_0 \quad (42)$$

$$A = \left. \frac{\partial F}{\partial X_a} \right|_{X_0} \quad (43)$$

(44)

$$B = \left. \frac{\partial F}{\partial L_a} \right|_{L_b}$$

$$W = F(L_b, X_0) \quad (45)$$

A linearização do modelo:

$$F(X_a, L_a) = F(X_0 + X, L_b + V) \approx F(X_0, L_b) + \left. \frac{\partial F}{\partial X_a} \right|_{X_0} (X_a - X_0) + \left. \frac{\partial F}{\partial L_a} \right|_{L_b} (L_a - L_b) = 0 \quad (46)$$

O modelo matemático linearizado do método combinado pode ser escrito:

$$rA_u u X_1 + rB_n n V_1 + rW_1 = r0_1 \quad (47)$$

r – equação de condição

n - observações

u - incógnitas

Da mesma forma, como executado no método dos correlatos, utiliza-se a técnica Lagrangiana, definindo a função  $\phi$ :

$$\phi = V^T P V - 2K^T (AX + BV + W) = \min \quad (48)$$

sendo K o vetor dos multiplicadores de Lagrange, executamos as derivadas parciais em relação a V, K, X.

$$\frac{d\phi}{dV} = 2PV - 2B^T K = 0 \quad \therefore \quad PV - B^T K = 0 \quad (49)$$

$$\frac{d\phi}{dK} = -2(A^T X + BV + W) = 0 \quad \therefore \quad A^T X + BV + W = 0 \quad (50)$$

$$\frac{d\phi}{dX} = -2A^T K = 0 \quad \therefore \quad A^T K = 0 \quad (51)$$

As equações 49, 50 e 51 representam um conjunto de  $n + r + u$  equações algébricas envolvendo  $n + r + u$  incógnitas:

$n$  – resíduos (v);

$r$  – correlatos (k);

$u$  – parâmetros (x).

As três equações matriciais reunidas em uma hipermatriz:

$$\begin{bmatrix} P & -B^t & 0 \\ B & 0 & A \\ 0 & A^t & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V \\ K \\ X \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ W \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (52)$$

Resolvendo o sistema:

$$X = -(A^t M^{-1} A)^{-1} A^t M^{-1} W \quad (53)$$

onde:

$$M = B P^{-1} B^t \quad (54)$$

A seguir obtemos a fórmula:

$$V = P^{-1} B^t K \quad (55)$$

$$\text{Introduzindo na equação } r A_{u \times u} X_1 + r B_{n \times n} V_1 + r W_1 = r_0 \quad (56)$$

Obtemos:

$$K = -M^{-1}(AX + W) \quad (57)$$

$$L_a = L_b + V \quad (58)$$

Após os ajustamentos calcula-se o fator de variância a posteriori:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{V^T P V}{S} = \frac{-K^T W}{r - u} \quad (59)$$

Sendo  $S$  o grau de liberdade.

### 3.6 Classificação de Uso e Cobertura do Solo

O levantamento de Uso e cobertura do solo indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Através de pesquisas de escritório e campo, com o intuito de interpretar, analisar e registrar as observações da paisagem de acordo com os tipos de uso e cobertura do solo, tendo como objetivo sua classificação (IBGE 2013).

Os dados de imagens orbitais são fundamentais para o mapeamento, porém necessitam de outros tipos de fontes para a interpretação dos padrões identificados nas imagens, tais como registros de atividades feitas no local e o olhar in loco da região.

Unidade de mapeamento é a representação da homogeneidade e diversidade de objetos que recobrem a superfície da terra (IBGE 2013). Segundo Heymann (1994), a unidade de área a ser mapeada é uma ferramenta conceitual para a análise da cobertura terrestre, prestando-se também para a leitura e organização dos dados dos sensores remotos.

Para a definição de uma unidade de mapeamento, é preciso considerar que dentro da homogeneidade da unidade selecionada, haverá heterogeneidade. Isso implica que para definir uma classe, é necessário um percentual mínimo de homogeneidade em cada associação. A definição de Unidade Mínima de Mapeamento - UMM - dependerá da sua legibilidade na escala do mapeamento, sua capacidade para representar as características essenciais do terreno, atendendo a escala e os propósitos do levantamento, e a relação entre os custos operacionais e o fornecimento da informação desejada da cobertura terrestre (IBGE 2013). Pode ser considerada a UMM um quadrado de 5mm x 5mm.

Para a definição das classes de Cobertura e do Uso da Terra, deve ser levado em consideração a UMM, sendo que a classe estará sujeita a heterogeneidade presente dentro da UMM. As nomenclaturas a serem utilizadas não podem, de forma alguma, serem ambíguas ou vagas, de forma que as concepções de dois intérpretes convirjam.

### **3.7 CADASTRO TERRITORIAL**

#### **3.7.1 Registro do Imóvel Rural**

Tendo em vista que os limites e confrontações contidos na matrícula, ou matrículas, que compõe a descrição imobiliária do registro de imóveis, constituem importante fonte de informação que auxilia na correta delimitação da área do imóvel rural, é necessária a solicitação de matrícula, ou matrículas, atualizada junto ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca a qual pertence a respectiva propriedade. Note-se que a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais – NTGIR, em sua 3ª edição, publicada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, adota o conceito de imóvel rural contido na Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015, de 31/12/1973) e não o estabelecido pelo Estatuto da Terra (Lei 4.504, de 30/11/1964). Ou seja, cada matrícula constitui um imóvel rural distinto que, a critério do cartorário responsável por Cartório de Registro de Imóveis específico, poderá requerer o georreferenciamento para cada matrícula individualmente.

#### **3.7.2 Posicionamento por GNSS**

Pode-se utilizar o posicionamento por GNSS para o georreferenciamento de imóveis rurais. Dentre os diversos métodos e procedimentos existentes para este processo de levantamento elegeu-se os métodos relativo estático e relativo estático-rápido para o desenvolvimento dos trabalhos tendo em vista que proporcionam precisão posicional requerida para serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, conforme quadro abaixo.

*Quadro 5– Precisões requeridas para vértices*

FINALIDADE	TIPO	PRECISÃO
Apoio/Referência	Horizontal	0,10 m
	Vertical	0,30 m
Limite Artificial	Horizontal	0,50 m

	Vertical	1,50 m
Limite Natural	Horizontal	3,0 m
	Vertical	3,0 m

O Manual Técnico de Posicionamento: georreferenciamento de imóveis rurais, 1ª edição, 2013, do INCRA determina o que segue:

Os vértices de apoio para determinação das coordenadas dos vértices de limite podem ser aqueles que compõem o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) ou vértices cujas coordenadas foram determinadas a partir de vértices do SGB. Neste último caso, os métodos de posicionamento que poderão ser usados na determinação de coordenadas de vértices de apoio, estão definidos no Quadro 6.

Quadro 6 - Métodos de posicionamento para vértices de apoio

Código	Método de Posicionamento
PG1	Relativo estático
PG2	Relativo estático-rápido
PG6	RTK convencional
PG7	RTK em rede
PG9	Posicionamento por Ponto Preciso
PT1	Poligonação
PT2	Triangulação
PT3	Trilateração
PT4	Triangulateração

Fonte: INCRA

A Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais – NTGIR, 3ª Edição, define diferentes padrões de precisão de acordo com os tipos de limites: artificiais (melhor ou igual a 0,50 m), naturais (melhor ou igual a 3,00 m) e inacessíveis (melhor ou igual a 7,50 m).

Em função do padrão de precisão, os métodos de posicionamento podem ou não ser aplicados a determinado tipo de limite. No Quadro 7 temos o resumo dos métodos de posicionamento, contendo os códigos atribuídos a cada método e em quais tipos de limites eles podem ser usados.

Quadro 7 – Métodos de posicionamento para vértices de limite

Código	Método de Posicionamento	Aplicação
PG1	Relativo estático	Limite Artificial ou Natural
PG2	Relativo estático-rápido	Limite Artificial ou Natural
PG3	Relativo semicinemático	Limite Artificial ou Natural
PG4	Relativo cinemático	Limite Artificial ou Natural
PG5	Relativo a partir do código C/A	Limite Natural
PG6	RTK convencional	Limite Artificial ou Natural
PG7	RTK em rede	Limite Artificial ou Natural
PG8	Differential GPS (DGPS)	Limite Natural
PG9	Posicionamento por Ponto Preciso	Limite Artificial ou Natural
PT1	Poligonação	Limite Artificial ou Natural
PT2	Triangulação	Limite Artificial ou Natural
PT3	Trilateração	Limite Artificial ou Natural
PT4	Triangulateração	Limite Artificial ou Natural
PT5	Irradiação	Limite Artificial ou Natural
PT6	Interseção linear	Limite Artificial ou Natural
PT7	Interseção angular	Limite Artificial ou Natural
PT8	Alinhamento	Limite Artificial ou Natural
PA1	Paralela	Limite Artificial ou Natural
PA2	Interseção de Retas	Limite Artificial ou Natural
PS1	Aerofotogrametria	Limite Artificial <sup>3</sup> , Natural ou Inacessível
PS2	Radar aerotransportado	Limite Artificial <sup>3</sup> , Natural ou Inacessível
PS3	Laser scanner aerotransportado	Limite Artificial <sup>3</sup> , Natural ou Inacessível
PS4	Sensores orbitais	Limite Artificial <sup>3</sup> , Natural ou Inacessível

Fonte: INCRA

### 3.7.3 Certificação do Imóvel Rural

De acordo com o INCRA, a certificação de poligonais referentes a limites de imóveis rurais é um instrumento instituído por lei, Lei nº 10.267, de 28/08/2001, regulamentada pelo Decreto nº 4.449, de 30/10/2002, para garantir a inexistência de multiplicidade de títulos referentes à mesma área (sobreposição entre polígonos), conferindo maior segurança jurídica, incluindo a grilagem de terras e permitindo uma eficiente gestão da malha fundiária.

No ato da certificação atesta-se que a poligonal referente aos limites do imóvel rural não se sobrepõe a nenhuma outra constante do cadastro georreferenciado do INCRA e que o memorial descritivo atende às exigências técnicas, conforme definido no parágrafo 5º do artigo 176 da Lei nº 6.015, de 31/12/1973, incluído pela Lei 11.952, de 25/06/2009. (INCRA, 2013)

A verificação da consistência dos dados e subsequente conferência de eventual sobreposição são realizadas por meio do Sistema de Gestão Fundiária –

SIGEF, que gera automaticamente as peças técnicas certificadas (planta e memorial descritivo).

As peças técnicas são geradas com base no arquivo digital enviado pelo credenciado, contendo informações relativas aos vértices, limites, confrontações, identificação do imóvel no registro de imóveis, código do imóvel no Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR e identificação do proprietário.

#### **3.7.4 SIGEF**

O Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) é uma ferramenta eletrônica sob a gestão do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA destinado a subsidiar a governança fundiária do território nacional.

Por ele são efetuadas a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados.

Os técnicos credenciados responsáveis pelo serviço de georreferenciamento acessam o SIGEF na internet e enviam o arquivo digital (submissão de uma planilha “ods”) com os dados cartográficos dos imóveis. O técnico para ser credenciado deverá possuir uma assinatura digital e dispor de atribuições reconhecidas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

Se não houver inconsistências ou sobreposições (análise feita pelo próprio sistema) a certificação é obtida com a geração da planta e do memorial descritivo da área de forma automática.

Os documentos, assinados digitalmente, podem ser impressos e levados ao registro de imóveis.

No caso de haver inconsistências, o sistema transmite uma notificação ao interessado. Desta forma, ele poderá saná-las e inserir novamente os dados no SIGEF.

O sistema também está preparado para acesso dos cartórios de registro de imóveis, que podem informar os dados de domínio.



Figura 9 – Tela do SIGEF. Fonte: INCRA

### 3.7.5 Cadastro Ambiental Rural

O novo Código Florestal – Lei 12.651/12 estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Áreas de Reserva Legal (RL), a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

A Lei define APP: 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 (Art. 3º, inc. II), bem como, consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo (Art. 6º).

Delimita área de Reserva Legal, nos termos do Art. 12º, 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.



O Art. 12º. estabelece, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel:

I. localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II. localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento)

### **3.7.5.1 A origem do CAR:**

O Cadastro Ambiental Rural tem origem no novo código florestal (lei federal 12.651/2012, art. 29) que estabelece:

“Art. 29. É criado o Cadastro Ambiental Rural – CAR, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

§ 1º A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, que, nos termos do regulamento, exigirá do proprietário ou possuidor rural:

- I. identificação do proprietário ou possuidor rural;
- II. comprovação da propriedade ou posse;
- III. identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com, pelo menos, um ponto de amarração do perímetro do imóvel, informando a localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, também da localização da Reserva Legal.

§ 2º O cadastramento não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse, tampouco elimina a

necessidade de cumprimento do disposto no Art. 2º da Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001.

§ 3º A inscrição no CAR será obrigatória para todas as propriedades e posses rurais, devendo ser requerida no prazo de 1 (um) ano.”

**3.7.5.2 Decreto nº 7.830/2012**

Define o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, sistema eletrônico de âmbito nacional destinado ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais e suas funções. Reforça a obrigatoriedade da inscrição no CAR, registro eletrônico de abrangência nacional junto ao órgão ambiental competente, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. O CAR é de natureza declaratória e permanente.

Quando houver irregularidade ambiental, o proprietário poderá aderir ao Programa de Regularização Ambiental – PRA, que compreende o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e posseiros rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental.

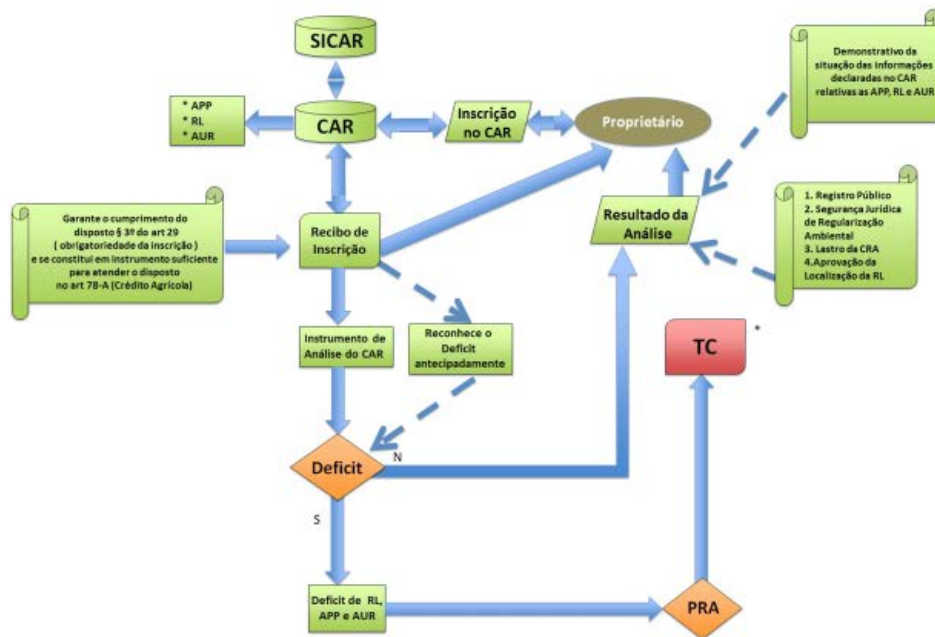


Figura 10 - Fluxograma do módulo de inscrição no CAR. Fonte: MMA, 2014

### 3.7.5.3 Instrução Normativa MMA nº 2/2014

A instrução vem estabelecer procedimentos a serem adotados para a inscrição, registro, análise e demonstração das informações ambientais sobre os imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural – CAR, bem como para a disponibilização e integração dos dados no Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR.

### 3.7.5.4 Cursos da água

São APPs as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular. Os valores a serem protegidos variam de acordo com o tamanho do curso da água e são apresentados na quadro abaixo.

Quadro 8 - APP de margens de rios

Largura (curso d'água)	Faixa de APP
Ate 10m	30m
De 10 a 50m	50m
De 50 a 200m	100m
De 200 a 600m	200m
Mais de 600m	500m

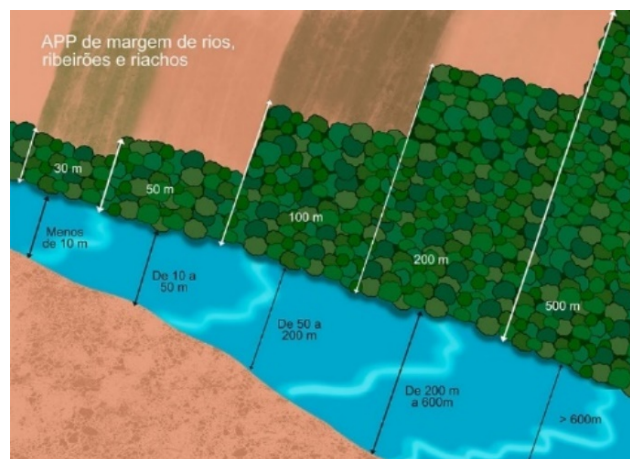


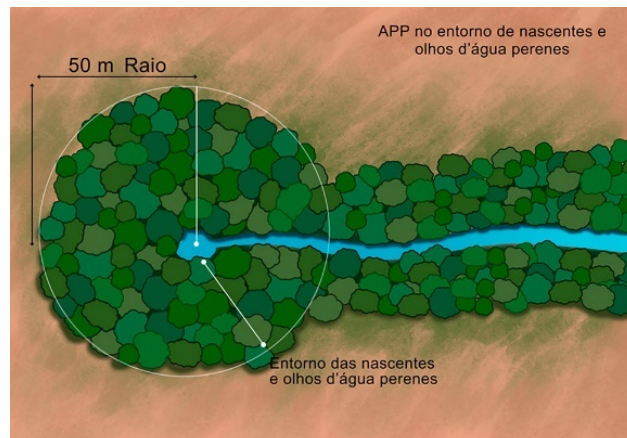
Figura 11 - Imagem retirada do site <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html>

### 3.7.5.5 Nascentes e Olhos da Água

São APPs as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50m.

Quadro 9 - APP no entorno de nascentes

<b>Tipo</b>	<b>Faixa de APP</b>
Nascentes	50m
Olhos d'água (perene)	50m
Olhos d'água (intermitente)	Não possui / proibido nova intervenção em 50m
Olhos d'água (efêmero)	Não possui

Figura 12 - Imagem retirada do site <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/index.html>

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Metodologia para Georreferenciamento do Imóvel Rural

#### 4.1.1 Situação Registral do Imóvel Rural

Devido a não identificação do número de matrícula(s) que compõem a área da EEA não foi possível a verificação da situação registral junto ao Cartório de Imóveis da respectiva comarca.

A pesquisa para a identificação de confrontantes no limite sul da área objeto deste trabalho, realizada no Acervo Fundiário do INCRA (i3GEO INCRA) e SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária – INCRA), restou infrutífera pois não existem imóveis certificados neste limite.

#### 4.1.2 Reconhecimento da Área

Preliminarmente ao início dos trabalhos de levantamento de dados do imóvel foi realizado um reconhecimento prévio da área através de imagens de satélite e caminhamento “in loco” para identificar os elementos físicos que definiam, em campo, os limites entre imóveis adjacentes. Este procedimento permitiu mensurar a dificuldade de acesso aos pontos que definem os limites do imóvel, identificar áreas

de preservação permanente, estradas de acesso, acidentes geográficos, etc. Uma vistoria preliminar permitiu, ainda, estimar o número de marcos necessários, a definição dos equipamentos e métodos de posicionamento a serem utilizados, o percurso a ser adotado e o tempo necessário para a execução do levantamento.

Foram identificados os seguintes limites: ao norte – rodovia BR-290; à leste – divisa por curso d'água (Arroio Mãe Ana) com mata fechada de difícil acesso; ao sul – divisa por linha seca confrontando com propriedade utilizada com florestamento de eucalipto; à oeste – divisa por curso d'água (Arroio Calombo) com densa mata nativa. Uma estrada vicinal transpassa a área praticamente ao meio.

#### **4.1.3 Posicionamento por GNSS**

Para o rastreamento dos vértices de referência e de interesse foram empregados receptores que possibilitassem a utilização da observável fase de batimento da onda portadora, L1 e L2.

Assim as coordenadas foram determinadas em relação a um referencial materializado através de uma estação com coordenadas conhecidas (vértice de referência/base). Dois receptores coletaram dados de satélites simultaneamente, onde um dos receptores, denominado “base”, ocupou a estação com coordenadas conhecidas e o outro, denominado “rover”, ocupou os pontos de interesse.

O princípio básico desta técnica de posicionamento é minimizar as fontes de erro através da diferença entre observações recebidas simultaneamente por receptores que ocupam duas estações.

Após a realização da coleta de dados, estes eram recuperados dos respectivos receptores e submetidos à pós-processamento e ajustamento, quando necessário, através de programa específico, o “Topcon Tools”.

#### **4.2 Metodologia para Certificação do Imóvel Rural**

Uma vez concluído o rastreamento dos vértices de interesse e realizado o devido processamento, inicia-se a fase de certificação por meio do SIGEF.

O técnico credenciado junto ao INCRA submete ao SIGEF uma planilha eletrônica onde constam os dados cartográficos resultantes do levantamento realizado.

O arquivo digital enviado pelo credenciado, contém informações relativas aos vértices, limites, confrontações, identificação do imóvel no registro de imóveis, código do imóvel no Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR e identificação do proprietário.

Se os dados enviados pelo técnico credenciado não apresentarem inconsistências, as peças técnicas são geradas: Planta e Memorial Descritivo do imóvel rural.

De posse destas peças técnicas, o responsável técnico ou o próprio proprietário encaminham as alterações procedidas junto ao Cartório de Registro de Imóveis.

#### **4.3 Metodologia para Classificação de Uso e Cobertura do Solo**

A constelação dos satélites Pleiades possui resolução espacial de 0,5m na banda pancromática e 2m nas bandas multiespectrais, e resolução radiométrica de 12 bits. A imagem foi obtida já georreferenciada.

O método de interpretação visual foi escolhido devido ao fato de ser um método muito utilizado para este tipo de mapeamento, e ter um baixo custo computacional, se comparado a outros. O método baseia-se em interpretar a imagem diretamente na tela do computador, utilizando elementos básicos de interpretação, como cor, textura, forma, tonalidade, tamanho, sombra, padrão, adjacências e localização geográfica. O mapeamento de Uso e cobertura do solo deverá conter as seguintes etapas: definição dos objetivos; área, escala, classes e legenda do mapeamento; interpretação preliminar; visitação à campo para levantamento de áreas testes; checagem de campo para avaliação e validação da interpretação. As classes utilizadas foram uma adaptação do Manual Técnico de Uso da Terra de 2013, e são:








A utilização do software ArcGIS 10.2 para a seleção da chave de interpretação, assim como da segmentação da imagem, foi feita com base na ferramenta de construção e edição de polígonos. Aliado ao banco de dados do software, gerou-se a classificação de cada polígono, de acordo com as classes e tipos, selecionados de acordo com o objetivo do trabalho.

- Acesso - Estrada e/ou caminho
- Agropecuária - Agrupamento de culturas temporárias e permanentes e áreas de pastagem.



- Área Edificada - Construções rurais.
- Área sem Uso - Uso não identificado em vegetação campestre
- Área Úmida - Região alagável.
- Corpo Hídrico - Hidrografia de uso variado.
- Mata Nativa - Vegetação densa e alta.
- Solo Exposto - Área descoberta sem uso.
- Vegetação Arbórea/Arbustiva - Misto de vegetação rasteira, arbustiva e árvores de pequeno e médio porte.

Conforme a Chave de Interpretação contida no Quadro 8, a classificação foi feita.

Quadro 10 - Chave de Interpretação para o Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo

Classe	Amostra	Cor	Forma, Textura, Variação de altura, Tamanho
Acesso		Tons claros	Forma regular, textura lisa, tamanho pequeno, sem variação de altura.
Agropecuária		Verde (variando de tons claros a escuros)	Tem delimitações bem claras, mas não é exatamente retangular, textura varia de lisa a bastante rugosa, alturas variadas, tamanho médio a grande.
Área Edificada		Varia de tons próximos ao preto, mas também tem tons próximos do branco	Formas regulares, textura lisa, possui pequena variação de altura e tamanhos pequenos.
Área sem Uso		Verde claro, e as vezes mais esbranquiçado	Formas poligonais, textura lisa, variação de altura apenas quando na presença de uma árvore isolada, tamanho médio.
Área Úmida		Marrom claro	Fórmulas irregulares, textura levemente rugosa, tamanho grande, sem variação de altura
Corpo Hídrico		Azul-esverdeado	Formas regulares, tamanho médio, textura lisa, sem variação de altura
Mata Nativa		Verdes mais escuros	Forma irregular, textura rugosa, altura variada e tamanhos variados.



Solo Exposto		Branco ou cinza claro	Formas irregulares, textura lisa, sem variação de altura e tamanho pequeno a médio
Vegetação Arbórea/Arbustiva		Variados tons de verde	Formas irregulares, textura rugosa, com bastante variação de altura e tamanho médio a grande.

A visitação à campo para a observação de áreas testes foi feita, e uma nova interpretação deve proceder. Após, serão aplicadas as devidas correções e reclassificações das classes. Por fim, as classes de Uso e cobertura do solo devem ser quantificadas em relação à área de estudo.

Para a confecção do mapa, será utilizado o software ArcGIS, aplicando simbologia adequada para as feições interpretadas.

#### **4.3.1 Metodologia para a Estimativa da Qualidade Planimétrica do Georreferenciamento**

Foram selecionados vinte pontos na imagem, em locais que fosse possível medir seu homólogo em campo. Após a medição em campo, verificar a distância entre eles. Os dois pontos que tiverem a maior distância até o seu homólogo serão excluídos da estatística. Desta forma, a terceira maior distância será o valor estimado para a qualidade planimétrica do georreferenciamento.

#### **4.4 Metodologia para Cadastro Ambiental Rural**

O SICAR disponibiliza uma versão do programa Módulo de Cadastro para cada estado, com isso, tivemos que baixar o programa referente ao Estado do Rio Grande do Sul. O 1º passo do cadastro é o download da imagem da região de interesse.





Figura 13 - Página inicial do Módulo de Cadastro.

No segundo momento, o programa solicita diversos dados referentes ao proprietário do imóvel, do cadastrante e principalmente informações sobre a propriedade a ser cadastrada. Após essa fase inicial, começa o Georreferenciamento do imóvel rural.

Para o Georreferenciamento é disponibilizado as imagens de satélite RapidEye, porém, utilizamos as imagens do satélite WordView II, que fornece uma melhor resolução espacial. A delimitação do perímetro da área foi feita através de levantamento por GNSS, que deu a base do polígono da área do imóvel.

A partir do polígono da área, é feita a classificação da cobertura do solo da propriedade, são áreas no interior do imóvel rural, que são constituídas por áreas de pousio, áreas consolidadas e remanescentes de vegetação nativas:

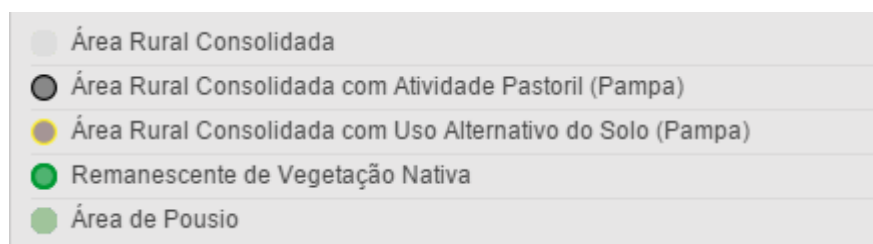


Figura 14 - Cobertura do solo.

Caso haja alguma área de uso restrito ou APP, classificaremos pelas características da região, devendo levar em conta as seguintes enquadramento do CAR:

Uso Restrito	
●	Área de Uso Restrito para declividade de 25 a 45 graus
●	Área de Uso Restrito para regiões pantaneiras
Área de Preservação Permanente	
●	Curso d'água natural de até 10 metros
●	Curso d'água natural de 10 a 50 metros
●	Curso d'água natural de 50 a 200 metros
●	Curso d'água natural de 200 a 600 metros
●	Curso d'água natural acima de 600 metros
●	Lago ou lagoa natural
●	Nascente ou olho d'água perene
●	Reservatório artificial decorrente de barramento ou represamento de cursos d'água naturais
●	Banhado
●	Manguezal
●	Restinga
●	Vereda
●	Área com altitude superior a 1.800 metros
●	Área de declividade maior que 45 graus
●	Borda de chapada
●	Área de topo de morro

Figura 15 - APP/Uso restrito do solo.

Em relação a Reserva Legal, o CAR autoriza o uso das áreas referentes as APPs, como áreas de RL. Por isso, definiremos as áreas de APP também como áreas de RL, levando em conta que a propriedade deve ter no mínimo 20% de sua área como RL, conforme Art 12 do novo Código Florestal.

## 4.5 Materiais e Equipamentos

### 4.5.1 Logística

O apoio terrestre para o deslocamento (Campus do Vale – EEA) se dava por meio particular, ou em viaturas da UFRGS ou do INCRA, a distância percorrida era aproximadamente 66km. As viaturas disponibilizadas era caminhonetes com tração 4x4, já que dentro da fazenda, os trajetos eram no meio do campo ou em caminhos de chão batido.

A equipe ficou hospedada dentro das dependências da EEA, onde havia alojamentos para o corpo docente, discente e funcionários. Quanto as refeições, eram feitas no refeitório da estação.

#### **4.5.2 Receptor GNSS**

Os equipamentos utilizados foram um par de TopconHiper Lite Plus, que as seguintes características:

- Sistema GPS para Levantamentos Cinemáticos em Tempo Real (RTK) estáticos e cinemáticos pós-processados;
- Receptores de dupla frequência Hiper L1/L2 (receptor, antena, rádio, carregador e bateria), com 40 canais universais;
- Capaz de rastrear sinais de satélites GPS, WAAS (opcional).
- Taxa de atualização de 1 Hz;
- 8 Mb de memória interna para armazenar mais de 40 horas de dados CA+L1+L2 com intervalo de 15";
- CoOpTracking System (melhor recepção dos sinais em condições desfavoráveis);
- Rádio com alcance de até 2,5 km em RTK;
- Bateria interna com autonomia de 10 h;
- Tecnologia Bluetooth integrada (comunicação sem cabo com o coletor);
- Precisão horizontal de 5 mm + 5ppm e vertical de 5mm + 1ppm para levantamentos estáticos e rápido-estáticos e horizontal de 10 mm + 1ppm e vertical de 20mm + 1ppm para levantamentos cinemáticos e RTK;
- 2 portas seriais para dados 1 porta USB e 1 porta para alimentação.

#### **4.5.3 Programas Utilizados**

- Topcon Link – programa desenvolvido pela Topcon Position System, e tem sua aplicação na importação e exportação dos dados oriundos dos equipamentos da Topcon;
- Topcon Tools – programa desenvolvido pela Topcon Position System, e tem sua aplicação no processamento de dados de estação total e/ou RTK, pós-processamento das observações de GPS ou combinação dos três;

- AshtechSolutions – programa desenvolvido pela Magellan, serve para Processar dados de campo bruto para produzir vetores e posições de pontos desconhecidos;
- Google Earth – programa desenvolvido pela Google, cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas.
- AutoCad – programa desenvolvido pela Autodesk, utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico e para criação de modelos tridimensionais, amplamente utilizado em arquitetura, engenharias e outros seguimentos da indústria;
- ArcGIS – programa desenvolvido pela ESRI, utilizado para realizar as análises em ambiente de SIG, geração de análises espaciais com dados vetoriais e raster; processamento de imagens de satélite e processamento de redes geográficas;
- Módulo de Cadastro – programa desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, utilizado para o cadastro ambiental rural.

#### **4.5.4 Demais Equipamentos**

Para execução das atividades práticas, foram ainda utilizados os seguintes materiais:

- Tripés, bipés, bastões e trena;
- Marreta, facão e piquete;
- Cavadeira e pá reta;
- Rádios comunicadores;
- Papel, caneta e prancheta;
- Computador.



*Figura 16 - Receptores GNSS e Coletora.*



*Figura 17 – Receptores GNSS Base e Rover.*

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 Levantamento GNSS e Processamento**

O levantamento geodésico, através da técnica GNSS, foi realizado em 11 dias no período compreendido entre os dias 15/09 e 09/12 distribuídos, basicamente, em quatro fins-de-semana com o aproveitamento das sextas-feiras. Registramos que, em três dias, a precipitação pluviométrica e o mau funcionamento do receptor “base” prejudicaram o desenvolvimento dos trabalhos.

Os equipamentos utilizados foram o receptor nº 384-8354 como “base” e o receptor nº 384-8349 como “rover”.

### 5.1.1 Rastreio dos Vértices de Referência

O primeiro procedimento operacional em um levantamento GNSS, em que é utilizado o método relativo estático, é a determinação do local do vértice de referência (base) e a instalação do receptor para rastreio no ponto escolhido.

Inicialmente foi escolhida a base 09 para vértice de referência, localizada na Gleba Norte da EEA, distante aproximadamente 3,5 km da região de levantamento dos vértices de interesse. Esta base apoiou os levantamentos realizados nos dias 15/09 e 6 a 8/10. O relatório de processamento, no qual foram utilizadas as estações de referência da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC POAL e RSPE, em que constam as coordenadas adotadas para apoio nos respectivos levantamentos dos vértices de interesse, encontra-se no APÊNDICE A – Relatórios de Processamento do Rastreio da Base 09, pág.74.

Através dos relatórios de processamento, pág.74, constata-se que o tempo de rastreio superior a 7 horas, precisão de 1,5 cm e PDOP inferior a 1,6 atendem a normativa vigente que é 4 horas (considerando a maior linha base, 228 km), 10 cm e PDOP = 6, respectivamente.

Ao darmos continuidade aos trabalhos, especificamente no dia 03/11, constatou-se que a monumentação do vértice de referência que vinha sendo utilizado, Base 09, foi destruído conforme a figura 15.



Figura 18 – Base 09 Quebrada.

Diante desta circunstância, para os rastreios do dia 03/11, especificamente, foi utilizada a base 08 também localizada na Gleba Norte da EEA, distante

aproximadamente 400 m da base 09. Ocorre que no processamento dos dados do receptor instalado na base 08, a data que constou como início do rastreio foi de 20/03/1998 (start time in 20/03/1998). Isto inviabilizou a utilização de seus dados no processamento. Deveria se aguardar o tempo de inicialização do receptor antes de iniciar a gravação do rastreio.

A solução adotada foi a utilização da estação de referência POAL da RBMC, distante 54 km, como base para processamento dos pontos de interesse, pontos de controle para georreferenciamento da imagem de satélite.

Tendo em vista a facilitação dos trabalhos procedeu-se a implantação de um vértice de referência na área do prédio de zootecnia, localizado na Gleba Sul da EEA.



*Figura 19 – Rastreio da BASE 09.*

Denominada BASE Nova, distante aproximadamente 2 km da região de levantamento dos vértices de interesse, esta base apoiou os levantamentos realizados nos dias 4/11,24 a 26/11 e 9/12. O relatório de processamento, no qual foram utilizadas as estações de referência POAL e RSPE da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, em que constam as coordenadas adotadas para apoio nos respectivos levantamentos dos vértices de interesse, encontra-se no APÊNDICE B – Relatórios de Processamento do Rastreio da BASE Nova, pág. 76.





*Figura 20 - Rastreio da BASE Nova.*

Através dos relatórios de processamento, pág. 76, constata-se que o tempo de rastreio superior a 5 horas, precisão de 2,7 cm e PDOP inferior a 1,7 atendem a normativa vigente que é 4 horas (considerando a maior linha base, 228 km), 10 cm e PDOP máximo igual a 6, respectivamente. A monografia se encontra no APÊNDICE H – Monografia do Marco de Apoio, pag. 96.

### **5.1.2 Rastreio dos Vértices de Interesse**

Uma vez tendo sido instalado o receptor da base, parte-se para o rastreio dos pontos de interesse. Neste caso, os pontos de interesse serão os vértices definidores dos limites da área que constitui a parcela B da Gleba Sul da EEA e os pontos de controle a serem utilizados no georreferenciamento da imagem de satélite utilizada no mapeamento de uso e cobertura do solo.

Foram rastreados, ao todo, 127 vértices definidores de limites e 25 pontos de controle. Aqui, cabe uma ressalva. No planejamento inicial tínhamos por meta o levantamento de toda a Gleba Sul da EEA. Ocorre que por dificuldade encontrada com relação a logística de apoio, indisponibilidade de uma viatura de campo, houve uma interrupção na atividade de rastreio e a abrangência do levantamento teve que ser abreviada. Desta forma, da totalidade dos pontos rastreados, 33 não se encontravam no perímetro da área a ser medida efetivamente, ou seja, na parcela B da Gleba Sul.

Tem-se três tipos de vértice de interesse:

**Marco:** As coordenadas são determinadas através de ocupação física do ponto, sendo necessária sua materialização artificial (monumentação). Caso já



exista limite definido por elemento físico consistente, fica a critério do técnico credenciado, em comum acordo com o proprietário, a implantação de marco;

Ponto: As coordenadas são determinadas através de ocupação física do ponto, porém não existe a materialização artificial (monumentação). É utilizado em cursos e lâminas d'água, estradas de rodagem, estradas de ferro, linhas de transmissão, oleoduto, gasoduto, cabos óticos, cercas e outros.

Virtual: As coordenadas são determinadas sem ocupação física do ponto e não existe a materialização artificial (monumentação). As coordenadas são obtidas por determinação analítica, extraídas de base cartográfica ou projetadas. Sua utilização se dá quando não é possível a utilização dos outros tipos citados anteriormente por se encontrar o ponto em brejos, banhados e pântanos, área de produção agropecuária ou locais inacessíveis.

Dos vértices rastreados aproveitados, 4 são do tipo marco e 81 do tipo ponto. Neste trabalho não foram utilizados vértices do tipo virtual.

Para o rastreio dos vértices foi adotado, em média, o tempo de 5 minutos para vértices tipo ponto e 20 minutos para os vértices tipo marco. Através dos relatórios de rastreio encontrados no APÊNDICE C–Relatórios de Processamento dos Vértices de Interesse Rastreados, pág. 77a87, verifica-se que alguns pontos tiveram que ser descartados por não atingirem algum requisito da normativa vigente, vide o Quadro 11.

Quadro 11 – Síntese de Ocorrências no Processamento

DIA	RASTREIO BASE/LEVANTAMENTO	CONSIDERAÇÕES
15/09	BASE 09	Vetores da BASE 09 e estação POAL à estação RSPE rejeitados no ajustamento.
	Levantamento realizado sexta-feira, 15/09, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.	OK
06/10	BASE 09	Vetor da BASE 09 à estação RSPE rejeitado no ajustamento.
	Levantamento realizado sexta-feira, 06/10/17, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.	OK
07/10	BASE 09	OK
	Levantamento realizado sábado, 07/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio de laMañana.	Não considerados os pontos ABCD-P-0015, por falha no processamento, e ABCD-P-0025, por precisão fora do limite de tolerância (3 m).
08/10	BASE 09	Já processada.
	Levantamento realizado domingo, 08/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio de laMañana.	Não considerado o ponto ABCD-P-0028 por precisão fora do limite de tolerância (3 m).

03/11	BASE 08	Erro! Start time in 20/03/1998. Utilizada estação POAL para processamento.
	Levantamento, realizado sexta-feira, contemplando pontos de controle para mapeamento do uso do solo.	O pto. PC21 foi excluído devido à baixa precisão, 1,129 m.
04/11	BASE Nova	Implantada nova base para levantamento. BASE Nova
	Levantamento, realizado sábado, contemplando vértices de limite junto à BR-290.	OK
05/11	Não houve medição por problemas c/ receptor.	
24/11	Base Nova	Dados da base não recuperados. Utilizada estação POAL para processamento.
	Levantamento realizado, sexta-feira, contemplando pontos da estrada interna e marcos definidores de limites.	Não considerados os pontos ABCD-P-0086, ABCD-P-0097 e ABCD-P-0098 por precisão fora do limite de tolerância (0,5 m).
25/11	BASE Nova	OK
	Levantamento realizado sábado, 25/11/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio de laMañana.	Não considerados os pontos ABCD-P-0068 e ABCD-P-0069, por precisão fora do limite de tolerância (3 m).
26/11	BASE Nova	OK
	Levantamento realizado, domingo, contemplando pontos no curso d'água limite leste (fechamento) e curso d'água limite oeste (início).	OK
09/12	BASE Nova	OK
	Levantamento realizado, sábado, contemplando pontos de controle para mapeamento do uso do solo e limite BR-290.	O ponto PC02, por ter tido um tempo de rastreo insuficiente (25 s), não foi processado.

## 5.2 Da Certificação

De posse dos dados rastreados, foi elaborada uma planilha de dados cartográficos para ser submetida ao SIGEF.

Salientamos que, neste trabalho, os procedimentos de acesso ao SIGEF e submissão da Planilha de Dados Cartográficos são simulados.

Identificação do Serviço de Georreferenciamento	
Natureza do serviço:	Particular

Identificação do Detentor	
Tipo pessoa:	Jurídica
Razão Social:	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
CNPJ:	92.969.856/0001-98

Identificação da Área	
Denominação:	Estação Experimental Agrônômica
Situação:	Área Titulada não Registrada
Natureza da área:	Gleba Pública
Código do Imóvel(SNCR/INCRA):	
Código do cartório (CNS):	00.000-0
Matrícula:	
Município(s):	Adicionar Município
Eldorado do Sul-RS	Eldorado do Sul-RS

Figura 21 – Arquivo Digital / Planilha com Identificação da Área e do Detentor. Fonte: INCRA

Tabela do Perímetro													
Identificação		Parcela B											
Parcela B		Lote 01											
Situação de Imobiliariedade		Lote 01											
Tipo de Confrontação		Lote 01											
Vértice	Alt. Orig.	Superfície Orig.	Alt. M.	Superfície M.	h	Superfície h	Método de Posicionamento	Tipo Limite	LN1	Métrica	Confrontação		
ABCO-M-0000	434411,200	0,00	6657305,072	0,00	36,000	0,00	PG1	LA3					Não Identificado
ABCO-P-0000	434400,015	0,01	6657340,000	0,01	70,719	0,00	PG2	LA1					Não Identificado
ABCO-P-0007	432153,909	0,006	6657351,242	0,004	51,948	0,01	PG2	LA1					Não Identificado
ABCO-P-0008	432575,804	0,01	6657364,857	0,01	51,217	0,00	PG2	LA1					Não Identificado
ABCO-M-0000	430080,253	0,01	6657378,280	0,01	44,244	0,00	PG1	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0009	430279,279	0,058	6657396,425	0,018	49,779	1,000	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0010	430287,263	0,262	6657406,445	0,230	30,256	0,627	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0011	430287,263	0,410	6657427,259	0,341	30,487	1,459	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0012	430000,266	0,783	6657485,473	0,502	55,001	1,605	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0013	430004,114	0,260	6657517,800	0,150	43,164	0,459	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0014	430007,150	0,429	6657527,264	0,230	44,365	0,537	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0016	430282,796	0,770	6657545,627	0,314	43,894	0,287	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0017	430288,687	0,06	6657547,237	0,103	44,003	0,445	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0018	430292,671	1,313	6657548,311	0,980	40,215	1,262	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0019	430293,490	1,112	6657571,673	0,544	42,062	1,499	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0020	430287,400	0,278	6657578,640	0,110	40,563	0,179	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-P-0021	430291,672	0,506	6657586,700	0,172	40,545	0,309	PG2	LN1					Área: Não Área
ABCO-M-0000	430288,414	0,600	6657590,400	0,000	40,400	0,604	PG2	LN1					Área: Não Área

Figura 22 – Arquivo Digital / Planilha com Dados Cartográficos da Área. Fonte: INCRA

A Planilha de Dados Cartográficos do levantamento realizado se encontra no APÊNDICE D – Planilha de Dados Cartográficos – SIGEF, pág. 88.

Para o método de posicionamento foram utilizados os códigos PG1, para vértices rastreados por posicionamento relativo estático, e PG2, para vértices rastreados por posicionamento relativo estático-rápido. Salientamos que o processamento de vértices de interesse utilizando as estações de referência RBMC foi aplicado em pontos de controle e não em vértices definidores de limites.

Para o tipo de limite foram utilizados os códigos LA1 para cerca, LA3 para estrada e LN1 para curso d'água.

O Memorial Descritivo, APÊNDICE E – Memorial Descritivo da Gleba Sul / Parcela B, pág. 89, é o documento relativo ao imóvel rural, que descreve o perímetro e indica as confrontações e sua área, de acordo com dados levantados em campo.

Ressaltamos que o formato do Memorial Descritivo emitido pelo SIGEF é tabular, porém muitos cartórios resistem em aceita-lo e exigem o relatório no formato anterior, ou seja, o cursivo.

A Planta, APÊNDICE F – Planta da Gleba Sul / Parcela B, pág. 94, objetiva proporcionar uma visão detalhada do imóvel rural, através de seus limites, forma e confrontações. Destina-se a, juntamente com o Memorial Descritivo, possibilitar as decorrentes alterações no Registro Imobiliário

### 5.3 Do Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo

Foi produzido um mapa, APÊNDICE G – Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Gleba Sul / Parcela B, pág. 95, de uso e cobertura do solo na escala 1:15.000 de

forma a cobrir toda a área de interesse, de forma que coubesse em uma folha tamanho A3. Além disso, é possível observar os resultados obtidos na Quadro 12.

Quadro 12 - Quantitativo das classes de Uso e Cobertura do Solo

Classe	Área (ha)	Área (%)
Acesso	2,14	0,70%
Agropecuária	124,14	40,51%
Área Edificada	1,13	0,37%
Área sem Uso	14,63	4,77%
Área Úmida	52,86	17,25%
Corpo Hídrico	6,46	2,11%
Mata Nativa	66,80	21,80%
Solo Exposto	7,15	2,33%
Vegetação Arbórea Arbustiva	31,13	10,16%
<b>Total geral</b>	<b>306,45</b>	<b>100,00%</b>

A classe que apresentou maior abundância, foi a de Agropecuária, seguida pela classe de Mata Nativa. As duas maiores classes abrangem 62,31% da área.

### 5.3.1 Estimativa de Qualidade Planimétrica do Georreferenciamento

Os pontos medidos na imagem, juntamente com os pontos medidos em campo, deram origem ao Quadro 13.

Quadro 13 - Coordenadas dos pontos medidos na imagem, seu homólogo medido em campo e distância entre eles.

Pontos Medidos na Imagem			Pontos Medidos em Campo				Resultados
Nº Seq.	e	n	Nome Original	Nº Seq.	e	n	Distância (m)
1	434840,880	6669036,760	PC01	1	434841,557	6669036,243	0,852
2	434486,307	6667778,797	PC02	2	434485,340	6667779,188	1,043
3	434441,959	6668730,684	PC03	3	434442,952	6668731,907	1,575
4	434163,484	6668798,823	PC04	4	434163,753	6668798,431	0,475
5	434093,578	6668823,400	PC05	5	434093,438	6668823,009	0,416
6	434138,420	6668934,836	PC06	6	434138,368	6668934,914	0,094
7	434326,112	6667721,506	PC03	7	434326,784	6667722,505	1,204
8	434537,972	6667797,017	PC08	8	434537,594	6667797,056	0,380

9	433978,208	6667724,113	PC09	9	433977,652	6667724,371	0,613
10	433893,873	6667916,250	PC010	10	433894,375	6667916,101	0,523
11	434853,494	6669081,309	ROD05	11	434854,069	6669082,884	1,677
12	435789,985	6669440,377	PC12	12	435790,718	6669439,947	0,850
13	434391,977	6667332,554	P006	13	434391,772	6667334,102	1,561
14	435866,868	6669189,377	PC14	14	435866,832	6669190,050	0,674
15	436128,948	6668916,306	PC15	15	436128,906	6668916,222	0,094
16	435849,095	6668628,605	PC16	16	435847,088	6668626,836	2,675
17	436274,516	6669562,732	PC17	17	436274,373	6669563,684	0,963
18	436511,053	6668780,434	PC18	18	436510,630	6668781,553	1,197
19	436437,104	6668031,571	PC19	19	436437,601	6668032,605	1,147
20	436385,698	6667594,409	PC20	20	436386,658	6667596,604	2,396

Por fim, os dois pontos em que a distância era maior, foram excluídos, gerando o Quadro14 em ordem crescente de distância entre os pontos.

Quadro 14 - Resultado da estimativa de qualidade planimétrica do georreferenciamento.

Resultado	
Nº Seq.	Distancia (m)
6	0,094
15	0,094
8	0,380
5	0,416
4	0,475
10	0,523
9	0,613
14	0,674
12	0,850
1	0,852
17	0,963
2	1,043
19	1,147
18	1,197
7	1,204
13	1,561
3	1,575
11	1,677

A média da distância obtida foi de 0,852m e o desvio padrão de 0,484m. Porém, vemos que o maior valor obtido foi de 1,677m.

#### 5.4 Do Cadastro Ambiental Rural

Com a conclusão da fase de Mapeamento de Ocupação do Uso do Solo, faltou geração de app, que foi feita utilizando a ferramenta de buffer, com isso, passamos a inserir os dados obtidos no preenchimento no Software do Módulo de Cadastro, com isso, houve uma melhora na qualidade e precisão na definição das poligonais na área de estudo, já que as imagens trabalhadas tinham resolução 2m, muito superior ao fornecido pelo sistema de georreferência do CAR, que possui resolução espacial de 5m, imagem essa fornecida pelo satélite RapidEye.

Não existe uma Norma Técnica para direcionar os levantamentos e a forma de entrega dos dados no CAR, contudo, usamos os dados dos levantamentos realizados na fazenda da UFRGS que seguem as recomendações do INCRA.

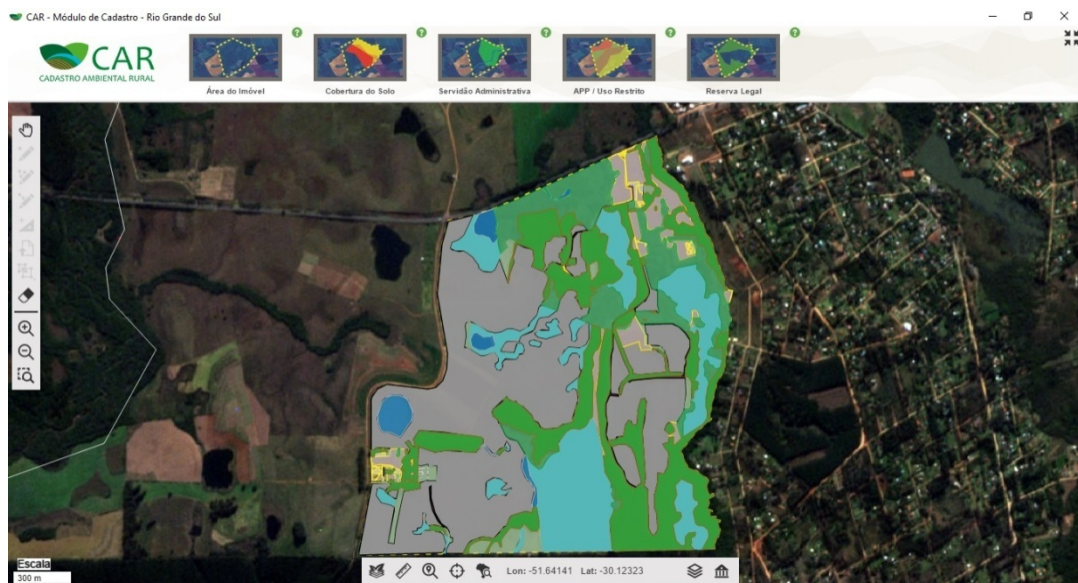


Figura 23 - Imagem do uso do solo pelo CAR

O sistema de classificação do CAR é mais limitado, tendo em vista, a pouca diferenciação de uso do solo, poucas opções para cobertura do solo, por isso foi realizado uma aglutinação de feições. Gerando uma divisão da seguinte maneira:



Cobertura do Solo	Área (ha)	Controles
<input checked="" type="checkbox"/> Remanescente de Vegetação Nativa	97,9305	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Área de Pousio	7,1475	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Área Rural Consolidada com Atividade Pastoril (Pampa)	124,1374	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Área Rural Consolidada com Uso Alternativo do Solo (Pampa)	14,6328	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Área Rural Consolidada (Mata Atlântica)	0,0000	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Área Rural Consolidada (Total)	139,8981	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 24 – Quadro de Áreas da Cobertura do Solo

Existe uma segunda classificação, onde é definido as APP/Usos Restritos (conforme orientação da Lei 12.651/12), e Reserva Legal (onde o proprietário deve manter uma área de cobertura de vegetação nativa). Ao final das classificações, gerará um relatório que consta todos os dados do imóvel, o perímetro do imóvel e por último o seu uso.

Como não se pode exportar uma imagem inteira com essas informações, foi feita uma divisão em 3 telas, contendo as informações declaradas no CAR.

## CADASTRAR IMÓVEL RURAL

**Resumo do preenchimento do CAR Módulo de Cadastro**

---

**Resumo**

Número do Protocolo: RS-4306767-951D.90F5.FFC1.9887.7E0B.63B6.7CD6.A0BC Finalizado em: 17/01/2018 23:05:18

---

**DADOS DO IMÓVEL RURAL**

Nome do Imóvel Rural: EEA-UFRGS Município: Eldorado do Sul UF: Rio Grande do Sul

Coordenadas geográficas do centroide do imóvel rural: (Latitude: 30°6'54" S/Longitude: 51°40'11" O)

Área (ha): 306,5642 Módulos fiscais: 21,90

Telefone de contato: (51) 998666205

E-mail de contato: ufrgs@ufrgs.br

---

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Figura 25 – Dados do Imóvel Rural



Figura 26 – Perímetro do Imóvel Rural

DOMÍNIO DO IMÓVEL RURAL

CPF / CNPJ	Nome / Razão Social
92.969.856/0001-98	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

<p>Imóvel</p> <p>Área Total do Imóvel: <b>306,5642</b></p> <p>Área de Servidão Administrativa: <b>2,1425</b></p> <p>Área Líquida do Imóvel: <b>304,4218</b></p>	<p>Cobertura do Solo</p> <p>Área Rural Consolidada: <b>139,8981</b></p> <p>Área de Remanescentes de Vegetação Nativa: <b>97,9305</b></p>
<p>APP/Uso Restrito</p> <p>Área de Preservação Permanente: <b>53,3257</b></p> <p>Área de Uso Restrito Total: <b>0,0000</b></p>	<p>Reserva Legal</p> <p>Área de Reserva Legal: <b>66,8036</b></p>

Figura 27 – Áreas Declaradas

Com a verificação e conferência das informações declaradas, foi realizada a gravação, porém, não há possibilidade de corrigir, caso encontre alguma discrepância no relatório, o procedimento será refazer o processo desde o início. Protocolo de preenchimento para inscrição no CAR. disponibilizado:





## PROTOCOLO DE PREENCHIMENTO PARA INSCRIÇÃO NO CAR

Número do Protocolo : RS-4306767-851D,90F5,FFC1,9687,7E0B,63B6,7CD6,A0BC	Finalizado em : 17/01/2018 23:26:00
--	-------------------------------------

## DADOS DO IMÓVEL RURAL

Nome do Imóvel Rural: EEA-UFRGS		
Município: Eldorado do Sul	UF: Rio Grande do Sul	
Coordenadas geográficas do centroide do imóvel rural:	Latitude: 30°6'54" S	Longitude: 51°40'11" O
Área Total do Imóvel Rural (ha): 306,5642	Módulos Fiscais: 21,90	

## INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este protocolo demonstra que houve o preenchimento dos dados e informações do proprietário ou possuidor do imóvel rural efetuado pelo cadastrante com CPF: 810.536.300-34
2. O proprietário ou possuidor do imóvel rural deverá obter o Recibo de Inscrição no CAR na página <a href="http://www.car.gov.br">www.car.gov.br</a> .

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



## ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

Imóvel		Cobertura do Solo	
Área Total do Imóvel	306,5642	Área Consolidada	139,8981
Área de Serviço Administrativa	2,1425	Área de Remanescente de Vegetação Nativa	97,9305
Área Líquida do Imóvel	304,4218	<b>Reserva Legal</b>	
<b>APP/Usos Restritos</b>		Área de Reserva Legal	66,8036
Área de Preservação Permanente	53,3257		
Áreas de Uso Restrito Total	0,0000		

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 1/2



Figura 28 – Protocolo de Inscrição no CAR

## 6. CONCLUSÃO

As dificuldades na execução dos trabalhos mostraram o quanto é importante a verificação dos equipamentos pré-saída de campo, tivemos diversos imprevistos em relação aos equipamentos. Dentre eles, memória cheia, onde não se pode dar continuidade nas atividades, dificultando em muito o bom andamento dos trabalhos, tendo em vista que não tínhamos muitos dias disponíveis para retornar ao campo. Outro fator relevante foram as condições climáticas, praticamente em todas as saídas houve chuva, sendo umas torrenciais, que acarretou o cancelamento da atividade.

Com isso, tivemos que fazer mais saídas que o previsto no início do projeto, acarretando o aumento de custos e a readequação da área a ser levantada, destaca-se a experiência adquirida no desenvolvimento dos trabalhos, nas soluções para os imprevistos, para que pudéssemos concluir do projeto cartográfico.

Com referência ao levantamento GNSS foram atingidas precisões da ordem de 1,5 cm e 2,7 cm e para o rastreo dos vértices de referência com diluição da precisão de posição inferior a 6 quando o requerido pela normativa vigente é 10 cm e 6, respectivamente. Já para os rastreios dos vértices de limite foram atingidas as precisões horizontais, em média, de 11,28 cm para limites artificiais e 48,59 cm para limites naturais, quando a norma vigente determina 50 cm e 300 cm, respectivamente.

Considerando a escala do mapa de Uso e Cobertura do Solo (1:15.000) e a acuidade visual de 0,2mm, resultaria em 3m no terreno. A estimativa da qualidade planimétrica do georreferenciamento se mostra suficiente e cumpre com seu objetivo proposto. Ainda que, em termos de CAR, não há exigência para essa precisão, utilizamos a imagem de satélite WorldView II, que fornece uma melhor resolução para interpretação do terreno.

Com relação ao CAR, vimos como uma ferramenta simples, onde não há um bom controle de qualidade, ocorrendo distorções e sobreposições dos polígonos, e sem a exigência de um técnico habilitado, só aumenta os erros. A imagem disponibilizada não oferece uma boa qualidade na visualização, dificultando a análise do uso do solo. Os problemas do CAR foram solucionados com o levantamento da área de estudo, uso de uma imagem com melhor resolução e com a utilização de outro programa na classificação do uso do solo.

Certamente podemos afirmar que o processo de certificação do georreferenciamento do imóvel rural torna precisa e transparente a propriedade rural oferecendo segurança jurídica ao seu proprietário possibilitando, desta forma, acesso às políticas públicas voltadas para o setor agropecuário e créditos destinados ao fomento agrícola.

Além disso, possibilita a fiscalização ambiental e o eficiente planejamento da gestão territorial brasileira.

## 7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1 – Jefferson, Guilherme, Paulo e Prof. Ronaldo



Foto 2 – Base 09 Instalada



Foto 3 – Preparando o Marco da Base Nova

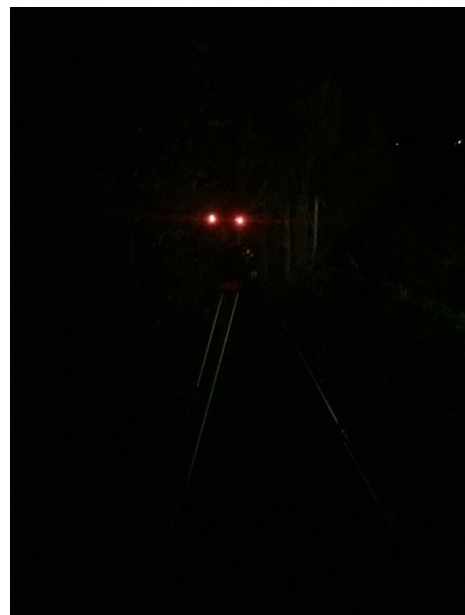


Foto 4 – Rastreio Noturno



Foto 5 – Viatura de Campo



6 – Rastreio na Mata Ciliar





Foto 7 – Banhado dificultando o acesso



Foto 8 - Clima como fator limitante



Foto 9 – Rastreio no Arroio de laMañana



Foto 10 – Rumo à implantação dos marcos



Foto 11 – Rastreio no Arroio Grande.





Foto 12 – Ponte no limite leste



Foto 13 – Rastreio no Arroio de laMañana



Foto 14 – Refeição no mato.



Foto 15 – Encontro com animais no campo



Foto 16 – Longos percursos



Foto 17 – Rastreio no último ponto

## 8. REFERÊNCIAS

ANDERSON, Paul S. Princípios de Cartografia Básica. Normal, IL, EUA: Illinois State University, 1982.

BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Senado, 1973

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos da Lei nº 4.947, de 6 de abril de 1966, da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, da Lei nº 6.739, de 5 de dezembro de 1979, da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e dá outras providências. Brasília, DF: Senado, 2001.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Nº 8.235, de 05 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências

BRASIL. Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, DF, 1964.

BRASIL. Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. Brasília, DF, 1972.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2 /MMA, de 06 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - CAR.

BRASIL. Instrução Normativa nº 3 /MMA, de 18 de dezembro de 2014. Institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural e dá outras providências.



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

GEMAEL, Camil; MACHADO, Álvaro Muriel Lima; WANDRESEN, Romualdo. Introdução ao ajustamento de observações. Curitiba: Editora UFPR, 2015.

IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra - 3ª edição. BRASIL: 2013.

INCRA. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais – 3ª Edição. BRASIL: 2013. Trata das condições exigíveis para execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais.

INCRA. Manual Técnico de Limites e Confrontações: georreferenciamento de Imóveis rurais – 1ª Edição. BRASIL: 2013. Trata das orientações para proceder a identificação e descrição dos limites dos imóveis rurais.

INCRA. Manual Técnico de Posicionamento: georreferenciamento de Imóveis Rurais – 1ª Edição. BRASIL: 2013. Trata dos métodos de posicionamento para determinação das coordenadas dos vértices delimitadores de imóveis rurais.

INCRA. Manual para Gestão da Certificação de Imóveis Rurais – 1ª Edição. BRASIL: 2013. Trata dos procedimentos realizados pelo INCRA para promover a gestão da certificação de imóveis rurais.

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

MONICO, João Francisco Galera. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações - 2ª ed – São Paulo: Editora Unesp, 2008.

MÓDULO DE CADASTRO. Cadastro Ambiental Rural, CAR – Módulo de cadastro. Lavras, fevereiro de 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Nº 52.431, de 23 de junho de 2015. Dispõe sobre a implementação do Cadastro Ambiental Rural e define conceitos e procedimentos para a aplicação da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, no Estado do Rio Grande do Sul.

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. Topcon Hiper Lite Plus. PN 7010-0557 REV C. April, 2004.

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. Topcon Link Reference Manual. PN 7010-0522 REV G. January, 2006.

TOPCON POSITIONING SYSTEMS. Topcon Tools Reference Manual. PN 7010-0612 REV H. March, 2007.

## 9. Apêndices

### APÊNDICE A –Relatórios de Processamento do Rastreo da Base 09



#### Project Summary

Project name: 20171007\_BASE 09.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Rastreo realizado sábado, dia 07/10/17, junto à BASE 09 situada na parte Norte da EEA.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	434886,623	6670607,181	55,589	0,011	0,011	0,025	0,015
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	488457,544	6673004,055	76,745	0,002	0,001	0,002	0,002
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	365804,97	6480585,96	37,13	0,001	0,002	0,008	0,002



#### Project Summary

Project name: 20171007\_BASE 09.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Rastreo realizado sábado, dia 07/10/17, junto à BASE 09 situada na parte Norte da EEA.

Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	GPS Observations					
				Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
BASE_09-POAL	53645,25	07/10/2017 17:22	03:56:30	Fixed, Wide Lane	Precise	13	12	1,578	Adjusted
BASE_09-POAL	53645,25	07/10/2017 12:16	03:18:55	Fixed, Wide Lane	Precise	15	12	1,48	Adjusted
BASE_09-RSPE	202236,96	07/10/2017 12:16	03:18:55	Fixed, Wide Lane	Precise	15	12	1,479	Adjusted
BASE_09-RSPE	202236,95	07/10/2017 17:22	03:56:30	Float, Wide Lane	Precise	13	12	1,578	Adjusted
POAL-RSPE	228247,61	07/10/2017 00:00	24:00:00	Float, Wide Lane	Precise	31	23	1,39	Adjusted



### Project Summary

Project name: 20171007\_BASE 09.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Rastreo realizado sábado, dia 07/10/17, junto à BASE 09 situada na parte Norte da EEA.  
 Linear unit: Meters  
 Datum: SIRGAS  
 Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 34W to 48W

### Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint  
 Confidence level: 68 %  
 Number of adjusted points: 3  
 Number of plane control points: 2  
 Number of plane weighted points: 2  
 Number of used GPS vectors: 5  
 A posteriori UWG: 1,411485, Bounds: ( 0,7778175, 1,180748 )  
 Number of height control points: 2  
 Number of height weighted points: 2

#### Used GPS Observations

Name	dN (m)	dE (m)	dHT (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BASE_09-POAL	2396,88	53570,93	21,185	0,02	0,031
BASE_09-POAL	2396,88	53570,92	21,222	0,02	0,03
BASE_09-RSPE	-190021,23	-69081,67	-18,492	0,04	0,058
BASE_09-RSPE	-190021,22	-69081,66	-18,582	0,06	0,036
POAL-RSPE	-192418,11	-122652,39	-39,723	0,05	0,055

#### GPS Observation Residuals

Name	dN (m)	dE (m)	dHT (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BASE_09-POAL	2396,88	53570,93	21,185	0,02	0,031
BASE_09-POAL	2396,88	53570,92	21,222	0,02	0,03
BASE_09-RSPE	-190021,23	-69081,67	-18,492	0,04	0,058
BASE_09-RSPE	-190021,22	-69081,66	-18,582	0,06	0,036
POAL-RSPE	-192418,11	-122652,39	-39,723	0,05	0,055

#### Control Points

Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	76,745
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	37,13

#### Adjusted Points

Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	55,589

#### Point Summary

Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	55,589
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	76,745
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	37,13

## APÊNDICE B – Relatórios de Processamento do Rastreo da BASENova



### Project Summary

Project name: 20171104\_BASE Nova.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Rastreo realizado sábado, dia 04/11/17, junto à BASE\_Nova situada na parte Sul da EEA.  
 Linear unit: Meters  
 Datum: SIRGAS  
 Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
BASE_Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,09090"W	434624,415	6667858,663	79,855	0,022	0,016	0,042	0,027
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	488457,544	6673004,055	76,745	0,002	0,001	0,002	0,002
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	365804,97	6480585,96	37,13	0,001	0,002	0,008	0,002



### Project Summary

Project name: 20171104\_BASE Nova.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Rastreo realizado sábado, dia 04/11/17, junto à BASE\_Nova situada na parte Sul da EEA.  
 Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	GPS Observations						
				Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status	
BASE_Nova-POAL	54099,47	04/11/2017 16:03	05:49:13	Fixed,Wide Lane	Precise	16	14	1,616	Adjusted	
BASE_Nova-RSPE	199565,38	04/11/2017 16:03	05:49:13	Float,Wide Lane	Precise	16	14	1,616	Adjusted	
POAL-RSPE	228247,62	04/11/2017 00:00	24:00:00	Float,Wide Lane	Precise	31	24	1,375	Adjusted	



## Project Summary

Project name: BASE Nova\_20171104.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Rastreamento realizado sábado, dia 04/11, junto a BASE Nova, colocada no dia anterior.  
 Linear unit: Meters  
 Datum: SIRGAS  
 Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

## Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Constraint  
 Confidence level: 68 %  
 Number of adjusted points: 3  
 Number of plane control points: 2  
 Number of used GPS vectors: 3  
 A posteriori UWE: 1,773659 , Bounds: { 0,6770032 , 1,241639 }  
 Number of height control points: 2

Name	Used GPS Observations				
	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BASE Nova-POAL	5145,4	53833,13	-3,05	0,02	0,03
BASE Nova-RSPE	-187272,72	-68819,46	-42,83	0,05	0,04
POAL-RSPE	-192418,12	-122652,6	-39,741	0,05	0,053

Name	GPS Observation Residuals				
	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BASE Nova-POAL	5145,4	53833,13	-3,05	0,02	0,03
BASE Nova-RSPE	-187272,72	-68819,46	-42,83	0,05	0,04
POAL-RSPE	-192418,12	-122652,6	-39,741	0,05	0,053

Name	Control Points		
	Latitude	Longitude	EIL.Height (m)
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	76,745
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	37,13

Name	Adjusted Points		
	Latitude	Longitude	EIL.Height (m)
BASE Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,09090"W	79,857

Name	Point Summary		
	Latitude	Longitude	EIL.Height (m)
BASE Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,09090"W	79,857
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	76,745
RSPE	31°48'08,81800"S	52°25'03,46276"W	37,13

## APÊNDICE C – Relatórios de Processamento dos Vértices de Interesse Rastreados



## Project Summary

Project name: 20170915\_ROVER.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 15/09, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.  
 Linear unit: Meters  
 Datum: SIRGAS  
 Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-M-0007	30°07'25,70669"S	51°42'08,82844"W	432333,505	6667287,472	28,829	0,452	0,155	0,222	0,477
ABCD-P-0001	30°07'25,69129"S	51°42'06,84847"W	432386,484	6667288,272	34,818	0,344	0,161	0,176	0,38
ABCD-P-0002	30°07'25,56375"S	51°41'59,30841"W	432588,222	6667293,436	47,893	0,097	0,08	0,135	0,126
ABCD-P-0003	30°07'25,39829"S	51°41'48,64470"W	432873,538	6667300,275	67,274	0,107	0,131	0,217	0,169
ABCD-P-0004	30°07'24,72766"S	51°41'02,56701"W	434106,393	6667328,375	74,476	0,237	0,209	0,39	0,316
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	434886,623	6670607,181	55,589	0,011	0,011	0,025	0,016



## Project Summary

Project name: 20170915\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 15/09, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.

Linear unit: Meters

## GPS Observations

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
ABCD-M-0007-BASE_09	4189,51	15/09/2017 15:21	00:14:15	Float	Broadcast	5	5	27,38	PostProcessed
ABCD-P-0001-BASE_09	4156,74	15/09/2017 15:43	00:11:00	Float	Broadcast	6	5	11,375	PostProcessed
ABCD-P-0002-BASE_09	4034,24	15/09/2017 17:50	00:09:40	Float	Broadcast	6	6	5,757	PostProcessed
ABCD-P-0003-BASE_09	3872,85	15/09/2017 18:10	00:10:40	Float	Broadcast	6	8	12,275	PostProcessed
ABCD-P-0004-BASE_09	3371,62	15/09/2017 18:44	00:10:00	Float	Broadcast	9	8	2,656	PostProcessed



## Project Summary

Project name: 20171006\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 06/10/17, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

## Points

Name	Latitude	Longitude	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-M-0003	30°07'23,52391"S	51°39'41,16933"W	436284,275	6667378,264	44,207	0,799	0,287	0,479	0,849
ABCD-P-0005	30°07'24,58109"S	51°40'51,17882"W	434411,1	6667334,709	85,637	0,012	0,012	0,027	0,017
ABCD-P-0006	30°07'24,44334"S	51°40'40,76201"W	434689,815	6667340,608	76,719	0,012	0,012	0,027	0,017
ABCD-P-0007	30°07'24,18711"S	51°40'23,41550"W	435153,939	6667351,242	51,648	0,006	0,004	0,011	0,007
ABCD-P-0008	30°07'23,85882"S	51°40'01,07051"W	435751,804	6667364,857	51,217	0,012	0,011	0,026	0,017
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	434886,623	6670607,181	55,589	0,011	0,011	0,025	0,016



## Project Summary

Project name: 20171006\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 06/10/17, contemplando vértices de limite na parte sul da EEA.

Linear unit: Meters

## GPS Observations

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
ABCD-M-0003-BASE_09	3519,7	06/10/2017 20:49	00:10:25	Float	Broadcast	6	6	28,686	PostProcessed
ABCD-P-0005-BASE_09	3308,16	06/10/2017 18:28	00:21:10	Fixed	Broadcast	8	6	3,169	PostProcessed
ABCD-P-0006-BASE_09	3273,74	06/10/2017 19:04	00:11:20	Fixed	Broadcast	8	6	3,006	PostProcessed
ABCD-P-0007-BASE_09	3268,06	06/10/2017 19:45	00:10:30	Fixed	Broadcast	8	6	2,703	PostProcessed
ABCD-P-0008-BASE_09	3356,97	06/10/2017 20:08	00:15:00	Fixed	Broadcast	7	6	3,053	PostProcessed



Project Summary

Project name: 20171007\_ROVER.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Levantamento realizado sábado, 07/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio Mãe Anna.  
 Linear unit: Meters  
 Datum: SIRGAS  
 Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-M-0003	30°07'23,51969"S	51°39'41,18133"W	436283,953	6667378,392	44,344	0,012	0,012	0,029	0,017
ABCD-P-0009	30°07'22,86785"S	51°39'41,38901"W	436278,279	6667398,425	49,779	0,858	0,618	1,6	1,057
ABCD-P-0010	30°07'21,63454"S	51°39'41,01926"W	436287,953	6667436,445	50,256	0,352	0,239	0,627	0,425
ABCD-P-0011	30°07'21,60674"S	51°39'40,64697"W	436297,91	6667437,359	50,487	0,416	0,341	1,459	0,538
ABCD-P-0012	30°07'20,04585"S	51°39'40,20848"W	436309,366	6667485,473	55,001	0,783	0,502	1,605	0,93
ABCD-P-0013	30°07'18,99446"S	51°39'40,39772"W	436304,114	6667517,808	43,164	0,266	0,158	0,459	0,309
ABCD-P-0014	30°07'18,68460"S	51°39'40,28188"W	436307,159	6667527,364	44,995	0,428	0,239	0,537	0,49
ABCD-P-0015	30°07'18,98577"S	51°39'40,68861"W	436296,382	6667518,03	43,431				
ABCD-P-0016	30°07'18,24915"S	51°39'41,18942"W	436282,796	6667540,627	43,884	0,776	0,314	0,397	0,837
ABCD-P-0017	30°07'18,01928"S	51°39'40,96774"W	436288,687	6667547,737	44,033	0,079	0,163	0,445	0,181
ABCD-P-0018	30°07'17,96210"S	51°39'42,16568"W	436256,621	6667549,311	49,215	1,913	0,98	1,952	2,15
ABCD-P-0019	30°07'17,23508"S	51°39'42,27800"W	436253,486	6667571,673	42,062	1,112	0,544	1,499	1,238
ABCD-P-0020	30°07'17,01107"S	51°39'41,75620"W	436267,409	6667578,649	43,563	0,278	0,097	0,179	0,294
ABCD-P-0021	30°07'16,74246"S	51°39'42,71620"W	436241,672	6667586,768	43,545	0,506	0,172	0,309	0,535
ABCD-P-0022	30°07'16,07247"S	51°39'42,45980"W	436248,414	6667607,431	43,483	0,669	0,25	0,624	0,714
ABCD-P-0023	30°07'15,05826"S	51°39'42,58103"W	436244,989	6667638,632	43,6	0,333	0,081	0,152	0,343
ABCD-P-0024	30°07'14,59089"S	51°39'41,46832"W	436274,681	6667653,191	44,853	0,935	0,392	0,892	1,013
ABCD-P-0025	30°07'13,52057"S	51°39'41,20000"W	436281,67	6667686,179	-19,241	6,992	9,029	28,434	11,42
ABCD-P-0026	30°07'14,35243"S	51°39'42,34638"W	436251,142	6667660,395	44,885	0,671	0,271	0,503	0,724
ABCD-P-0027	30°07'13,09088"S	51°39'43,09251"W	436230,951	6667699,111	43,2	0,96	0,086	0,246	0,964
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	434886,623	6670607,181	55,589	0,011	0,011	0,025	0,016



Project Summary

Project name: 20171007\_ROVER.ttp  
 Surveyor: Paulo Lopes  
 Comment: Levantamento realizado sábado, 07/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio da Mãe Anna.  
 Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	GPS Observations		Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
				Solution Type	Failed					
ABCD-M-0003-BASE_09	3519,46	07/10/2017 13:03	00:20:05	Fixed		Broadcast	7	5	8,522	PostProcessed
ABCD-P-0009-BASE_09	3498,8	07/10/2017 13:32	00:10:00	Float		Broadcast	7	5	359,816	PostProcessed
ABCD-P-0010-BASE_09	3467,84	07/10/2017 13:50	00:09:30	Float		Broadcast	7	5	80,996	PostProcessed
ABCD-P-0011-BASE_09	3471,04	07/10/2017 14:05	00:10:00	Float		Broadcast	6	5	62,541	PostProcessed
ABCD-P-0012-BASE_09	3431,86	07/10/2017 14:22	00:10:00	Float		Broadcast	7	5	36,056	PostProcessed
ABCD-P-0013-BASE_09	3400,28	07/10/2017 14:36	00:10:00	Float		Broadcast	7	6	40,851	PostProcessed
ABCD-P-0014-BASE_09	3392,86	07/10/2017 14:48	00:10:15	Float		Broadcast	7	7	7,795	PostProcessed
ABCD-P-0015-BASE_09		07/10/2017 18:07	00:05:10	Failed, No Satellites, Not enough data		Broadcast	8	5		Failed
ABCD-P-0016-BASE_09	3370,65	07/10/2017 18:17	00:05:00	Float		Broadcast	8	5	134,715	PostProcessed
ABCD-P-0017-BASE_09	3366,63	07/10/2017 18:24	00:05:00	Fixed		Broadcast	8	4	226,811	PostProcessed
ABCD-P-0018-BASE_09	3351,94	07/10/2017 18:34	00:05:05	Float		Broadcast	8	4	3,845	PostProcessed
ABCD-P-0019-BASE_09	3330,27	07/10/2017 18:45	00:05:00	Float		Broadcast	7	5	4,341	PostProcessed
ABCD-P-0020-BASE_09	3329,66	07/10/2017 18:54	00:05:05	Float		Broadcast	8	4	5,259	PostProcessed
ABCD-P-0021-BASE_09	3311,65	07/10/2017 19:03	00:05:05	Float		Broadcast	8	5	4,455	PostProcessed
ABCD-P-0022-BASE_09	3295,58	07/10/2017 19:15	00:05:05	Float		Broadcast	7	5	17,59	PostProcessed
ABCD-P-0023-BASE_09	3265,76	07/10/2017 19:25	00:05:10	Fixed		Broadcast	8	5	35,822	PostProcessed
ABCD-P-0024-BASE_09	3265,04	07/10/2017 19:35	00:05:20	Float		Broadcast	7	5	71,744	PostProcessed
ABCD-P-0025-BASE_09	3239,04	07/10/2017 19:44	00:05:05	Float		Broadcast	8	5	49,447	PostProcessed
ABCD-P-0026-BASE_09	3248,55	07/10/2017 19:52	00:05:00	Float		Broadcast	7	6	16,512	PostProcessed
ABCD-P-0027-BASE_09	3204,93	07/10/2017 20:13	00:05:00	Float		Broadcast	7	5	36,496	PostProcessed





## Project Summary

Project name: 20171008\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado domingo, 08/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio da Mãe Anna.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-P-0028	30°07'11,86174"S	51°39'42,44485"W	436248,062	6667737,047	43,55	3,037	0,917	1,892	3,173
ABCD-P-0029	30°07'10,31169"S	51°39'44,90400"W	436181,980	6667784,378	41,532	0,017	0,017	0,051	0,024
ABCD-P-0030	30°07'09,69047"S	51°39'46,69143"W	436134,037	6667803,223	42,633	0,428	0,181	0,253	0,464
ABCD-P-0031	30°07'08,54901"S	51°39'47,33632"W	436116,576	6667838,258	41,693	2,537	0,367	1,644	2,563
ABCD-P-0032	30°07'08,13514"S	51°39'46,77276"W	436131,583	6667851,086	42,158	0,016	0,019	0,042	0,025
ABCD-P-0033	30°07'07,85708"S	51°39'47,50641"W	436111,901	6667859,531	42,384	0,677	0,206	0,292	0,708
ABCD-P-0034	30°07'06,95489"S	51°39'48,02695"W	436097,810	6667887,221	41,488	0,087	0,112	0,269	0,142
ABCD-P-0035	30°07'06,33352"S	51°39'47,40312"W	436114,393	6667906,445	40,117	0,013	0,013	0,029	0,018
ABCD-P-0036	30°07'05,52373"S	51°39'46,99031"W	436125,295	6667931,435	44,052	0,012	0,012	0,027	0,017
ABCD-P-0037	30°07'03,69452"S	51°39'45,01455"W	436177,839	6667988,048	40,833	0,307	0,175	0,373	0,354
ABCD-P-0038	30°07'01,48519"S	51°39'41,91476"W	436260,396	6668056,536	40,485	0,364	0,193	0,385	0,412
ABCD-P-0039	30°07'01,20574"S	51°39'42,32060"W	436249,486	6668065,075	40,901	0,48	0,202	0,288	0,521
ABCD-P-0040	30°07'01,21944"S	51°39'42,53262"W	436243,815	6668064,62	42,37	0,017	0,019	0,046	0,026
ABCD-P-0041	30°06'59,15400"S	51°39'41,93561"W	436259,423	6668128,29	39,922	0,023	0,021	0,051	0,031
ABCD-P-0042	30°06'55,14251"S	51°39'40,87997"W	436286,957	6668251,934	39,441	0,018	0,018	0,056	0,025
ABCD-P-0043	30°06'53,32569"S	51°39'39,48949"W	436323,844	6668308,074	39,596	1,094	0,384	0,478	1,159
ABCD-P-0044	30°06'51,89102"S	51°39'39,40951"W	436325,729	6668352,248	37,937	0,015	0,016	0,047	0,022
ABCD-P-0045	30°06'50,66984"S	51°39'39,21277"W	436330,776	6668389,868	38,967	0,014	0,014	0,041	0,02
ABCD-P-0046	30°06'48,48793"S	51°39'39,15818"W	436331,848	6668457,039	38,731	0,014	0,013	0,034	0,019
ABCD-P-0047	30°06'46,85142"S	51°39'38,59168"W	436346,717	6668507,502	38,303	0,023	0,021	0,054	0,031
BASE_09	30°05'38,36404"S	51°40'32,68510"W	434886,623	6670607,181	55,589	0,011	0,011	0,025	0,016



## Project Summary

Project name: 20171008\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado domingo, 08/10/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio da Mãe Anna.

Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Observations			Status
						GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	
ABCD-P-0028-BASE_09	3177,82	08/10/2017 16:08	00:05:00	Float	Precise	8	0	3,635	PostProcessed
ABCD-P-0029-BASE_09	3106,97	08/10/2017 15:49	00:05:05	Fixed	Precise	9	0	2,71	PostProcessed
ABCD-P-0030-BASE_09	3070,03	08/10/2017 15:30	00:05:10	Float	Precise	8	0	2,628	PostProcessed
ABCD-P-0031-BASE_09	3030,92	08/10/2017 16:29	00:05:15	Float	Precise	6	0	3,859	PostProcessed
ABCD-P-0032-BASE_09	3025,34	08/10/2017 16:43	00:05:00	Fixed	Precise	6	4	3,516	PostProcessed
ABCD-P-0033-BASE_09	3009,57	08/10/2017 15:05	00:05:00	Float	Precise	6	0	3,277	PostProcessed
ABCD-P-0034-BASE_09	2978,54	08/10/2017 14:53	00:05:05	Fixed	Precise	7	0	2,54	PostProcessed
ABCD-P-0035-BASE_09	2967,81	08/10/2017 14:43	00:05:00	Fixed	Precise	6	6	2,123	PostProcessed
ABCD-P-0036-BASE_09	2949,62	08/10/2017 14:34	00:05:05	Fixed	Precise	7	0	2,5	PostProcessed
ABCD-P-0037-BASE_09	2921,2	08/10/2017 14:17	00:05:45	Float	Precise	8	1	6,7	PostProcessed
ABCD-P-0038-BASE_09	2898,15	08/10/2017 13:51	00:05:10	Float	Precise	6	5	2,715	PostProcessed
ABCD-P-0039-BASE_09	2885,45	08/10/2017 13:39	00:05:05	Float	Precise	7	4	2,47	PostProcessed
ABCD-P-0040-BASE_09	2883,17	08/10/2017 13:45	00:05:00	Fixed	Precise	6	5	3,11	PostProcessed
ABCD-P-0041-BASE_09	2834,69	08/10/2017 13:29	00:05:05	Fixed	Precise	7	5	2,092	PostProcessed
ABCD-P-0042-BASE_09	2741,12	08/10/2017 18:01	00:05:00	Fixed	Precise	7	5	2,733	PostProcessed
ABCD-P-0043-BASE_09	2712,38	08/10/2017 18:14	00:05:00	Float	Precise	7	6	2,492	PostProcessed
ABCD-P-0044-BASE_09	2676,03	08/10/2017 18:26	00:05:05	Fixed	Precise	8	5	2,199	PostProcessed
ABCD-P-0045-BASE_09	2647,13	08/10/2017 18:42	00:05:05	Fixed	Precise	8	5	2,088	PostProcessed
ABCD-P-0046-BASE_09	2591,69	08/10/2017 18:55	00:04:05	Fixed	Precise	8	6	1,907	PostProcessed
ABCD-P-0047-BASE_09	2558,42	08/10/2017 19:09	00:05:25	Fixed	Precise	9	5	2,356	PostProcessed





#### Project Summary

Project name: 20171103\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 03/11/17, contemplando pontos de controle para georreferenciamento de imagem de satélite usada no mapeamento de uso do solo.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Points										
Name	Latitude	Longitude	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)	
PC21	30°07'07,64720"S	51°40'45,09181"W	434570,879	6667856,933	81,348	1,044	0,429	0,556	1,129	
PC22	30°07'10,15626"S	51°40'48,30554"W	434485,34	6667779,188	83,697	0,326	0,103	0,183	0,342	
PC23	30°07'11,96690"S	51°40'54,24313"W	434326,784	6667722,505	76,862	0,045	0,045	0,094	0,064	
PC24	30°07'11,89215"S	51°41'09,51104"W	433918,206	6667722,359	74,422	0,063	0,064	0,152	0,089	
PC25	30°07'05,83806"S	51°41'10,17324"W	433899,365	6667908,608	71,733	0,202	0,075	0,128	0,215	
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	488457,544	6673004,055	76,745	0,002	0,001	0,002	0,002	



#### Project Summary

Project name: 20171103\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 03/11/17, contemplando pontos de controle para georreferenciamento de imagem de satélite usada no mapeamento de uso do solo.

Linear unit: Meters

GPS Observations										
Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status	
PC21-POAL	54152,94	03/11/2017 17:20	00:01:45	Float, Wide Lane	Broadcast	8	6	1,442	PostProcessed	
PC22-POAL	54245,58	03/11/2017 17:48	00:06:25	Float, Wide Lane	Broadcast	8	6	1,556	PostProcessed	
PC23-POAL	54408,9	03/11/2017 18:17	00:10:10	Fixed, Wide Lane	Broadcast	7	6	1,445	PostProcessed	
PC24-POAL	54815,71	03/11/2017 18:36	00:06:10	Fixed, Wide Lane	Broadcast	6	6	2,174	PostProcessed	
PC25-POAL	54816,81	03/11/2017 18:56	00:04:00	Float, Wide Lane	Broadcast	7	6	2,042	PostProcessed	



#### Project Summary

Project name: 20171104\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 04/11/17, contemplando vértices de limite na divisa da EEA com a BR-290.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Points										
Name	Latitude	Longitude	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)	
ABCD-M-0001	30°06'27,78387"S	51°40'33,53176"W	434872,963	6669085,827	61,689	0,005	0,005	0,012	0,008	
ABCD-M-0004	30°06'13,50432"S	51°39'52,82970"W	435959,712	6669531,767	31,748	0,023	0,017	0,044	0,028	
ABCD-M-0005	30°06'27,87582"S	51°40'34,23836"W	434854,069	6669082,884	61,577	0,022	0,016	0,044	0,028	
ABCD-M-0008	30°06'24,17341"S	51°41'48,21486"W	432873,541	6669184,952	27,07	0,165	0,06	0,113	0,175	
ABCD-P-0078	30°06'16,43394"S	51°40'00,38804"W	435757,947	6669440,409	35,254	0,022	0,016	0,043	0,027	
ABCD-P-0079	30°06'25,64496"S	51°40'24,26022"W	435120,708	6669153,131	55,782	0,027	0,022	0,064	0,035	
ABCD-P-0080	30°06'27,00216"S	51°40'29,05006"W	434992,764	6669110,598	55,51	0,022	0,016	0,043	0,027	
ABCD-P-0081	30°06'28,10630"S	51°40'39,20553"W	434721,175	6669075,002	59,131	0,022	0,016	0,043	0,027	
ABCD-P-0082	30°06'28,04776"S	51°40'41,39282"W	434662,626	6669076,456	59,952	0,022	0,016	0,043	0,027	
ABCD-P-0083	30°06'27,07349"S	51°40'58,42991"W	434206,483	6669103,729	43,259	0,022	0,016	0,043	0,027	
ABCD-P-0084	30°06'24,64243"S	51°41'41,75693"W	433046,464	6669171,567	25,554	0,023	0,016	0,044	0,028	
BASE_Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,09090"W	434624,415	6667858,663	79,855	0,022	0,016	0,043	0,027	



## Project Summary

Project name: 20171104\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 04/11/17, contemplando vértices de limite na divisa da EEA com a BR-290.

Linear unit: Meters

## GPS Observations

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	POOP	Status
ABCD-M-0001-BASE_Nova	1252,3	04/11/2017 17:32	00:02:50	Fixed	Broadcast	8		5	3,256 PostProcessed
ABCD-M-0001-BASE_Nova	1252,66	04/11/2017 17:36	00:20:00	Fixed	Broadcast	8		6	2,696 PostProcessed
ABCD-M-0004-BASE_Nova	2141,93	04/11/2017 16:24	00:20:15	Fixed	Broadcast	8		6	3,975 PostProcessed
ABCD-M-0005-BASE_Nova	1246,16	04/11/2017 17:58	00:01:55	Fixed	Broadcast	7		6	2,36 PostProcessed
ABCD-M-0008-BASE_Nova	2197,91	04/11/2017 20:14	00:20:00	Float	Broadcast	9		5	73,089 PostProcessed
ABCD-P-0078-BASE_Nova	1947,18	04/11/2017 16:54	00:05:10	Fixed	Broadcast	8		6	3,315 PostProcessed
ABCD-P-0079-BASE_Nova	1387,05	04/11/2017 17:06	00:07:30	Fixed	Broadcast	8		5	8,889 PostProcessed
ABCD-P-0080-BASE_Nova	1305,69	04/11/2017 17:22	00:05:00	Fixed	Broadcast	10		6	2,776 PostProcessed
ABCD-P-0081-BASE_Nova	1220,8	04/11/2017 18:23	00:05:05	Fixed	Broadcast	7		6	3,123 PostProcessed
ABCD-P-0082-BASE_Nova	1218,99	04/11/2017 18:30	00:05:50	Fixed	Broadcast	7		5	3,071 PostProcessed
ABCD-P-0083-BASE_Nova	1314,32	04/11/2017 18:44	00:05:20	Fixed	Broadcast	6		6	6,15 PostProcessed
ABCD-P-0084-BASE_Nova	2054,16	04/11/2017 19:15	00:05:50	Fixed	Broadcast	7		5	2,855 PostProcessed



## Project Summary

Project name: 20171124\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 24/11/17, contemplando vértices de limite na estrada interna da parte sul da EEA .

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-M-0001	30°06'27,79264"S	51°40'33,33692"W	434872,826	6669085,556	62,033	0,019	0,021	0,051	0,028
ABCD-M-0002	30°07'24,56941"S	51°40'31,15778"W	434411,66	6667335,072	86,000	0,016	0,019	0,051	0,025
ABCD-M-0005	30°06'27,87575"S	51°40'34,25583"W	434853,601	6669082,884	61,812	0,105	0,128	0,246	0,166
ABCD-P-0085	30°06'31,74243"S	51°40'34,86697"W	434837,95	6668963,764	61,914	0,284	0,074	0,143	0,294
ABCD-P-0086	30°06'40,13939"S	51°40'35,70258"W	434817,118	6668705,16	71,660	1,179	0,377	0,553	1,238
ABCD-P-0087	30°06'30,40143"S	51°40'33,70268"W	434872,51	6668389,594	73,223	0,279	0,078	0,113	0,290
ABCD-P-0088	30°06'32,87046"S	51°40'33,95879"W	434866,106	6668313,553	74,178	0,121	0,131	0,367	0,179
ABCD-P-0089	30°06'34,89393"S	51°40'34,66513"W	434847,572	6668251,155	76,548	0,141	0,148	0,334	0,204
ABCD-P-0090	30°06'36,10169"S	51°40'36,13426"W	434808,477	6668213,746	77,431	0,412	0,221	0,330	0,468
ABCD-P-0091	30°06'36,42105"S	51°40'37,66970"W	434767,446	6668203,672	76,277	0,285	0,149	0,310	0,321
ABCD-P-0092	30°06'35,54367"S	51°40'45,64097"W	434553,968	6668229,35	77,477	0,247	0,144	0,308	0,286
ABCD-P-0093	30°06'36,29872"S	51°40'47,48564"W	434504,741	6668205,876	75,529	0,364	0,220	0,475	0,425
ABCD-P-0094	30°06'37,70735"S	51°40'48,53402"W	434476,943	6668162,349	74,738	0,058	0,088	0,173	0,105
ABCD-P-0095	30°06'38,23647"S	51°40'48,73457"W	434471,673	6668146,03	74,503	0,055	0,070	0,148	0,089
ABCD-P-0096	30°07'12,33360"S	51°40'48,63109"W	434477,028	6667712,114	83,020	0,372	0,154	0,273	0,402
ABCD-P-0097	30°06'31,60365"S	51°40'35,49913"W	434821,006	6668967,936	64,006	0,563	0,151	0,247	0,383
ABCD-P-0098	30°06'40,22518"S	51°40'36,43500"W	434797,533	6668702,403	73,969	0,669	0,167	0,266	0,690
ABCD-P-0099	30°06'49,74011"S	51°40'34,39307"W	434853,913	6668409,841	73,400	0,352	0,096	0,146	0,365
ABCD-P-0100	30°06'31,47383"S	51°40'34,24604"W	434838,164	6668356,498	73,266	0,102	0,111	0,309	0,151
ABCD-P-0101	30°06'34,49747"S	51°40'35,09733"W	434835,934	6668263,291	75,377	0,130	0,131	0,341	0,184
ABCD-P-0102	30°06'35,00278"S	51°40'35,44881"W	434826,62	6668247,681	75,671	0,142	0,133	0,347	0,195
ABCD-P-0103	30°06'35,53735"S	51°40'36,13189"W	434808,438	6668231,117	75,254	0,161	0,151	0,344	0,221
ABCD-P-0104	30°06'35,89384"S	51°40'37,93714"W	434760,211	6668216,78	74,552	0,109	0,154	0,350	0,189
ABCD-P-0105	30°06'35,07904"S	51°40'44,38106"W	434587,599	6668243,914	76,211	0,108	0,153	0,364	0,187
ABCD-P-0106	30°06'35,70142"S	51°40'47,51592"W	434503,821	6668224,257	74,257	0,091	0,141	0,310	0,168
ABCD-P-0107	30°06'36,86418"S	51°40'48,73136"W	434471,508	6668188,272	74,589	0,232	0,151	0,302	0,277
ABCD-P-0108	30°06'37,60366"S	51°40'49,11842"W	434461,285	6668165,448	75,309	0,054	0,074	0,167	0,091
ABCD-P-0109	30°07'13,05411"S	51°40'49,20729"W	434461,741	6667689,843	82,044	0,181	0,089	0,146	0,202
POAL	30°04'26,55276"S	51°07'11,15324"W	488457,544	6673004,055	76,745	0,002	0,001	0,002	0,002



## Project Summary

Project name: 20171124\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sexta-feira, 24/11/17, contemplando vértices de limite na estrada interna da parte sul da EEA

Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	Duration	GPS Observations			GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
				Solution Type	Orbit					
ABCD-M-0001-POAL	53748,39	24/11/2017 17:16	00:20:40	Fixed,Wide Lane	Broadcast	7	6	1,98	PostProcessed	
ABCD-M-0002-POAL	54363,5	24/11/2017 18:35	00:21:30	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	6	1,66	PostProcessed	
ABCD-M-0003-POAL	53766,3	24/11/2017 16:36	00:03:10	Fixed,Wide Lane	Broadcast	7	6	1,382	PostProcessed	
ABCD-M-0005-POAL	53767,97	24/11/2017 16:48	00:05:15	Fixed,Wide Lane	Broadcast	7	6	1,605	PostProcessed	
ABCD-P-0083-POAL	53792,41	24/11/2017 17:42	00:05:05	Float,Wide Lane	Broadcast	7	6	1,489	PostProcessed	
ABCD-P-0086-POAL	53833,28	24/11/2017 17:38	00:01:35	Float,Wide Lane	Broadcast	7	5	1,638	PostProcessed	
ABCD-P-0087-POAL	53804,21	24/11/2017 18:14	00:04:45	Float,Wide Lane	Broadcast	7	5	2,18	PostProcessed	
ABCD-P-0088-POAL	53817,18	24/11/2017 20:34	00:02:00	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	6	1,585	PostProcessed	
ABCD-P-0089-POAL	53841,14	24/11/2017 20:27	00:02:00	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	7	1,542	PostProcessed	
ABCD-P-0090-POAL	53883,41	24/11/2017 20:20	00:02:05	Float,Wide Lane	Broadcast	9	7	1,488	PostProcessed	
ABCD-P-0091-POAL	53925,19	24/11/2017 20:11	00:02:00	Float,Wide Lane	Broadcast	9	8	1,437	PostProcessed	
ABCD-P-0092-POAL	54135,63	24/11/2017 19:36	00:01:55	Float,Wide Lane	Broadcast	7	8	1,576	PostProcessed	
ABCD-P-0093-POAL	54186,74	24/11/2017 19:48	00:02:05	Float,Wide Lane	Broadcast	7	8	1,499	PostProcessed	
ABCD-P-0094-POAL	54218,31	24/11/2017 19:36	00:05:10	Fixed,Wide Lane	Broadcast	8	8	1,468	PostProcessed	
ABCD-P-0095-POAL	54225,02	24/11/2017 19:22	00:06:15	Fixed,Wide Lane	Broadcast	8	8	1,436	PostProcessed	
ABCD-P-0096-POAL	54260,36	24/11/2017 19:11	00:05:05	Float,Wide Lane	Broadcast	8	7	1,597	PostProcessed	
ABCD-P-0097-POAL	53809	24/11/2017 17:48	00:04:45	Float,Wide Lane	Broadcast	7	6	1,593	PostProcessed	
ABCD-P-0098-POAL	53853,03	24/11/2017 18:06	00:04:25	Float,Wide Lane	Broadcast	7	5	2,012	PostProcessed	
ABCD-P-0099-POAL	53821,02	24/11/2017 18:21	00:05:10	Float,Wide Lane	Broadcast	7	5	2,098	PostProcessed	
ABCD-P-0100-POAL	53821,36	24/11/2017 20:38	00:02:35	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	6	1,6	PostProcessed	
ABCD-P-0101-POAL	53851,66	24/11/2017 20:30	00:02:10	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	6	1,565	PostProcessed	
ABCD-P-0102-POAL	53862,32	24/11/2017 20:24	00:02:05	Float,Wide Lane	Broadcast	9	7	1,517	PostProcessed	
ABCD-P-0103-POAL	53881,9	24/11/2017 20:16	00:02:00	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	8	1,449	PostProcessed	
ABCD-P-0104-POAL	53931,22	24/11/2017 20:07	00:02:05	Fixed,Wide Lane	Broadcast	9	8	1,528	PostProcessed	
ABCD-P-0105-POAL	54100,82	24/11/2017 20:01	00:02:00	Fixed,Wide Lane	Broadcast	7	9	1,565	PostProcessed	
ABCD-P-0106-POAL	54186,03	24/11/2017 19:52	00:02:30	Fixed,Wide Lane	Broadcast	7	8	1,525	PostProcessed	
ABCD-P-0107-POAL	54221,42	24/11/2017 19:44	00:02:00	Float,Wide Lane	Broadcast	7	8	1,492	PostProcessed	
ABCD-P-0108-POAL	54233,64	24/11/2017 19:29	00:05:35	Fixed,Wide Lane	Broadcast	8	8	1,424	PostProcessed	
ABCD-P-0109-POAL	54277,75	24/11/2017 19:02	00:05:30	Float,Wide Lane	Broadcast	9	6	1,555	PostProcessed	



## Project Summary

Project name: 20171125\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 25/11/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio Mãe Anna.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-P-0065	30°06'24,90879"S	51°39'45,58990"W	436155,515	6669181,845	35,901	0,023	0,017	0,049	0,028
ABCD-P-0067	30°06'24,62042"S	51°39'46,38726"W	436134,124	6669190,598	35,086	0,023	0,017	0,047	0,029
ABCD-P-0068	30°06'24,08515"S	51°39'46,09773"W	436141,777	6669207,119	67,176	27,351	23,011	92,29	35,743
ABCD-P-0069	30°06'20,36242"S	51°39'53,19751"W	435951,097	6669320,606	-899,846	13,651	9,134	75,093	16,425
ABCD-P-0070	30°06'22,98405"S	51°39'46,67947"W	436126,011	6669240,922	31,911	0,821	0,774	1,422	1,128
ABCD-P-0071	30°06'21,87257"S	51°39'47,79355"W	436095,996	6669274,962	33,188	0,784	0,739	1,198	1,077
ABCD-P-0072	30°06'19,38342"S	51°39'50,77479"W	436015,762	6669351,119	33,15	0,493	0,454	0,717	0,67
ABCD-P-0073	30°06'18,74246"S	51°39'51,63592"W	435992,601	6669370,715	37,354	1,058	1,516	8,419	1,849
ABCD-P-0074	30°06'18,04232"S	51°39'51,49974"W	435996,12	6669392,287	33,06	0,452	0,397	1,676	0,602
ABCD-P-0075	30°06'16,92533"S	51°39'51,99414"W	435982,688	6669426,593	34,979	1,283	0,584	0,763	1,41
ABCD-P-0076	30°06'16,29916"S	51°39'51,79862"W	435987,809	6669445,898	33,747	0,857	0,387	0,875	0,94
ABCD-P-0077	30°06'14,79278"S	51°39'52,54900"W	435967,456	6669492,15	30,193	0,754	0,535	0,906	0,925
BASE_Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,09090"W	434624,415	6667858,663	79,855	0,022	0,016	0,043	0,027



## Project Summary

Project name: 20171125\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 25/11/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio Mãe Anna.

Linear unit: Meters

GPS Observations									
Name	Distance (m)	Start Time	Duration	Solution Type	Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
ABCD-P-0066-BASE_Nova	2024,83	25/11/2017 13:44	00:05:00	Fixed	Broadcast	6	6	3,951	PostProcessed
ABCD-P-0067-BASE_Nova	2014,49	25/11/2017 13:34	00:05:00	Fixed	Broadcast	7	8	3,098	PostProcessed
ABCD-P-0068-BASE_Nova	2030,73	25/11/2017 13:20	00:04:55	Float	Broadcast	6	7	104,787	PostProcessed
ABCD-P-0069-BASE_Nova	2204,4	25/11/2017 13:08	00:05:15	Code Diff	Broadcast	6	8	168,524	PostProcessed
ABCD-P-0070-BASE_Nova	2042,23	25/11/2017 12:53	00:04:55	Float	Broadcast	8	6	19,805	PostProcessed
ABCD-P-0071-BASE_Nova	2043,68	25/11/2017 12:43	00:04:55	Float	Broadcast	8	6	48,271	PostProcessed
ABCD-P-0072-BASE_Nova	2041,67	25/11/2017 12:32	00:05:05	Float	Broadcast	8	6	178,205	PostProcessed
ABCD-P-0073-BASE_Nova	2040,35	25/11/2017 12:23	00:05:25	Float	Broadcast	8	6	16,037	PostProcessed
ABCD-P-0074-BASE_Nova	2058,83	25/11/2017 12:14	00:05:20	Float	Broadcast	9	7	16,26	PostProcessed
ABCD-P-0075-BASE_Nova	2075,67	25/11/2017 12:05	00:04:30	Float	Broadcast	9	7	7,021	PostProcessed
ABCD-P-0076-BASE_Nova	2093,66	25/11/2017 11:49	00:05:05	Float	Broadcast	8	8	6,696	PostProcessed
ABCD-P-0077-BASE_Nova	2116,06	25/11/2017 11:36	00:05:00	Float	Broadcast	7	7	7,989	PostProcessed



## Project Summary

Project name: 20171126\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado domingo, 26/11/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste da EEA, juntos ao Arroio Mãe Anna e, na divisa oeste, juntos ao Arroio Colombo.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 34W to 48W

Points										
Name	Latitude	Longitude	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)	
ABCD-M-0007	30°07'25,71147"S	51°42'09,37283"W	432318,938	6667287,235	33,970	0,668	0,133	0,315	0,681	
ABCD-P-0048	30°06'46,68424"S	51°39'38,38386"W	436352,195	6668312,680	43,182	0,364	0,37	0,677	0,519	
ABCD-P-0049	30°06'45,72727"S	51°39'38,33798"W	436347,954	6668342,113	42,921	1,168	0,835	1,433	1,436	
ABCD-P-0050	30°06'44,38033"S	51°39'37,89420"W	436362,302	6668377,501	42,076	0,024	0,018	0,048	0,03	
ABCD-P-0051	30°06'43,34123"S	51°39'38,40610"W	436351,058	6668615,580	43,384	0,023	0,018	0,051	0,029	
ABCD-P-0052	30°06'42,50284"S	51°39'38,78147"W	436340,863	6668641,329	43,653	0,023	0,017	0,049	0,029	
ABCD-P-0053	30°06'40,84318"S	51°39'38,21321"W	436355,776	6668692,503	42,986	0,022	0,017	0,045	0,028	
ABCD-P-0054	30°06'39,62933"S	51°39'37,80426"W	436366,504	6668729,931	39,777	0,023	0,017	0,048	0,029	
ABCD-P-0055	30°06'39,38971"S	51°39'38,57901"W	436345,763	6668731,031	40,907	0,022	0,016	0,044	0,027	
ABCD-P-0056	30°06'36,75633"S	51°39'39,84493"W	436311,379	6668818,050	41,010	0,023	0,017	0,081	0,029	
ABCD-P-0057	30°06'35,21174"S	51°39'40,39844"W	436290,939	6668863,478	40,714	0,029	0,025	0,192	0,038	
ABCD-P-0058	30°06'34,06123"S	51°39'41,06902"W	436278,140	6668900,820	43,936	0,472	0,75	0,795	0,886	
ABCD-P-0059	30°06'32,39677"S	51°39'41,67738"W	436261,362	6668951,961	36,246	0,875	0,931	2,982	1,278	
ABCD-P-0060	30°06'30,65528"S	51°39'42,18119"W	436247,768	6669005,488	37,714	0,48	0,517	0,725	0,706	
ABCD-P-0061	30°06'30,32742"S	51°39'42,66842"W	436234,670	6669015,505	41,469	0,316	0,279	0,374	0,422	
ABCD-P-0062	30°06'28,90786"S	51°39'43,40721"W	436214,644	6669059,086	44,724	1,123	1,076	2,511	1,355	
ABCD-P-0063	30°06'26,63011"S	51°39'44,82654"W	436176,252	6669128,979	38,869	0,023	0,017	0,046	0,028	
ABCD-P-0064	30°06'25,87235"S	51°39'44,96169"W	436172,500	6669152,283	38,222	0,028	0,018	0,048	0,033	
ABCD-P-0066	30°06'24,79464"S	51°39'45,68629"W	436152,915	6669185,344	42,861	0,971	0,62	1,166	1,152	
ABCD-P-0110	30°07'24,63303"S	51°42'09,32953"W	432319,893	6667320,439	34,309	0,028	0,02	0,055	0,034	
ABCD-P-0111	30°07'24,36454"S	51°42'11,24261"W	432268,650	6667328,388	33,122	0,384	0,094	0,171	0,395	
ABCD-P-0112	30°07'23,09309"S	51°42'11,40332"W	432264,109	6667367,499	35,755	1,184	0,977	2,084	1,335	
ABCD-P-0113	30°07'22,21228"S	51°42'09,96722"W	432302,370	6667394,849	32,900	0,039	0,023	0,068	0,046	
ABCD-P-0114	30°07'19,98217"S	51°42'09,28123"W	432320,304	6667463,608	34,406	0,225	0,086	0,331	0,241	
ABCD-P-0115	30°07'16,82403"S	51°42'09,33118"W	432318,369	6667560,813	33,617	0,061	0,023	0,191	0,065	
ABCD-P-0116	30°07'11,11391"S	51°42'08,41926"W	432341,691	6667736,669	33,004	0,384	0,204	0,399	0,435	
BASE_Nova	30°07'07,60133"S	51°40'43,08090"W	434624,415	6667858,663	84,158	0,022	0,016	0,043	0,027	





## Project Summary

Project name: 20171126\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado domingo, 26/11/17, contemplando vértices de limite, na divisa leste de EEA, juntos ao Arroio Mãe Anna e, na divisa oeste, juntos ao Arroio Calombo.

Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	GPS Observations			GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
			Duration	Solution Type	Orbit				
ABCD-M-0007-BASE_Novs	2376,61	26/11/2017 17:11	00:20:03	Floot	Broadcast	6	6	9,136	PostProcessed
ABCD-P-0048-BASE_Novs	1848,54	26/11/2017 14:17	00:05:20	Floot	Broadcast	9	3	4,893	PostProcessed
ABCD-P-0049-BASE_Novs	1853,22	26/11/2017 14:03	00:05:00	Floot	Broadcast	8	7	13,312	PostProcessed
ABCD-P-0050-BASE_Novs	1881,83	26/11/2017 13:53	00:04:35	Fixed	Broadcast	9	7	2,607	PostProcessed
ABCD-P-0051-BASE_Novs	1886,38	26/11/2017 13:41	00:05:00	Fixed	Broadcast	8	8	2,49	PostProcessed
ABCD-P-0052-BASE_Novs	1887,58	26/11/2017 13:31	00:05:00	Fixed	Broadcast	7	8	2,605	PostProcessed
ABCD-P-0053-BASE_Novs	1922,82	26/11/2017 13:21	00:04:53	Fixed	Broadcast	6	8	3,81	PostProcessed
ABCD-P-0054-BASE_Novs	1949,02	26/11/2017 13:14	00:05:00	Fixed	Broadcast	6	7	3,096	PostProcessed
ABCD-P-0055-BASE_Novs	1930,96	26/11/2017 13:06	00:05:40	Fixed	Broadcast	6	7	3,907	PostProcessed
ABCD-P-0056-BASE_Novs	1941,86	26/11/2017 12:46	00:05:00	Fixed	Broadcast	8	6	17,784	PostProcessed
ABCD-P-0057-BASE_Novs	1948,23	26/11/2017 12:37	00:05:00	Fixed	Broadcast	8	6	37,028	PostProcessed
ABCD-P-0058-BASE_Novs	1953,83	26/11/2017 12:28	00:05:10	Floot	Broadcast	8	6	10,078	PostProcessed
ABCD-P-0059-BASE_Novs	1969,93	26/11/2017 12:16	00:05:00	Floot	Broadcast	8	7	6,632	PostProcessed
ABCD-P-0060-BASE_Novs	1988,84	26/11/2017 12:04	00:05:13	Floot	Broadcast	7	8	4,028	PostProcessed
ABCD-P-0061-BASE_Novs	1983,9	26/11/2017 11:56	00:03:23	Floot	Broadcast	8	6	3,373	PostProcessed
ABCD-P-0062-BASE_Novs	1993,55	26/11/2017 11:45	00:05:00	Floot	Broadcast	8	3	3,893	PostProcessed
ABCD-P-0063-BASE_Novs	2006,7	26/11/2017 11:32	00:04:53	Fixed	Broadcast	7	7	2,476	PostProcessed
ABCD-P-0064-BASE_Novs	2018,67	26/11/2017 11:11	00:05:23	Fixed	Broadcast	7	7	4,301	PostProcessed
ABCD-P-0066-BASE_Novs	2025,1	26/11/2017 11:22	00:05:00	Floot	Broadcast	7	6	3,636	PostProcessed
ABCD-P-0110-BASE_Novs	2367,9	26/11/2017 17:33	00:04:53	Fixed	Broadcast	6	6	13,777	PostProcessed
ABCD-P-0111-BASE_Novs	2416,1	26/11/2017 17:43	00:05:00	Floot	Broadcast	6	6	3,068	PostProcessed
ABCD-P-0112-BASE_Novs	2412,21	26/11/2017 17:52	00:05:00	Floot	Broadcast	6	3	49,303	PostProcessed
ABCD-P-0113-BASE_Novs	2369,31	26/11/2017 18:05	00:05:00	Fixed	Broadcast	6	3	7,302	PostProcessed
ABCD-P-0114-BASE_Novs	2339,09	26/11/2017 18:25	00:05:00	Code Diff	Broadcast	8	3	8,811	PostProcessed
ABCD-P-0115-BASE_Novs	2326,58	26/11/2017 18:36	00:05:20	Fixed	Broadcast	8	3	2,999	PostProcessed
ABCD-P-0116-BASE_Novs	2287,36	26/11/2017 18:54	00:05:00	Floot	Broadcast	8	3	3,728	PostProcessed



## Project Summary

Project name: 20171209\_ROVER.tlp  
Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 09/12/17, contemplando pontos de controle para georreferenciamento de imagem de satélite usada para mapeamento de uso do solo.

Linear unit: Meters

Datum: SIRGAS

Projection: UTMSouth-Zone\_22 : 54W to 48W

Name	Latitude	Longitude	Points						
			Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)	Std Dev e (m)	Std Dev n (m)	Std Dev u (m)	Std Dev Hz (m)
ABCD-M-0004	30°06'13,49187°S	51°39'52,81291°W	435960,159	6669532,152	31,345	0,023	0,017	0,046	0,029
ABCD-P-0117	30°06'27,01132°S	51°40'29,07965°W	434991,974	6669110,311	55,678	0,028	0,02	0,057	0,034
ABCD-P-0118	30°06'25,61721°S	51°40'24,19803°W	435122,368	6669153,995	55,24	0,023	0,017	0,048	0,029
ABCD-P-0119	30°06'16,43354°S	51°40'00,39521°W	435757,755	6669440,421	35,212	0,026	0,02	0,052	0,033
BASE_Nova	30°07'07,60133°S	51°40'43,09090°W	434624,415	6667858,663	79,855	0,022	0,016	0,043	0,027
PC01	30°06'29,38774°S	51°40'34,72557°W	434841,305	6669036,268	62,551	0,022	0,016	0,043	0,027
PC02	30°06'42,98326°S	51°40'35,86233°W	434813,362	6668617,596	79,545				
PC03	30°06'39,21709°S	51°40'49,65216°W	434443,629	6668731,332	63,407	0,022	0,016	0,043	0,027
PC04	30°06'36,99091°S	51°41'00,10098°W	434163,587	6668798,187	59,099	0,022	0,016	0,044	0,027
PC05	30°06'36,17119°S	51°41'02,70643°W	434093,708	6668823,002	53,489	0,022	0,016	0,044	0,027
PC06	30°06'32,54733°S	51°41'01,01351°W	434138,347	6668934,822	54,247	0,022	0,017	0,046	0,028
PC07	30°07'07,64472°S	51°40'45,06504°W	434571,595	6667857,013	81,221	0,022	0,016	0,044	0,028
PC08	30°07'09,55570°S	51°40'46,36173°W	434537,246	6667797,984	83,945	0,025	0,021	0,06	0,033
PC09	30°07'11,83780°S	51°41'07,28910°W	433977,654	6667724,389	74,518	0,022	0,016	0,044	0,028
PC10	30°07'05,59510°S	51°41'10,38105°W	433893,759	6667916,053	71,239	0,001	0,002	0,01	0,002
PC11	30°06'48,53713°S	51°41'14,48674°W	433780,73	6668440,465	46,062	0,022	0,016	0,043	0,027
PC12	30°06'16,43837°S	51°39'59,18664°W	435790,102	6669440,461	35,462	0,027	0,021	0,058	0,034
PC13	30°06'24,50031°S	51°39'58,58071°W	435807,767	6669192,396	36,804	0,023	0,017	0,045	0,029
PC14	30°06'24,58485°S	51°39'56,37735°W	435866,751	6669190,138	37,361	0,024	0,018	0,048	0,03
PC15	30°06'33,52665°S	51°39'46,68267°W	436127,809	6668916,404	39,796	0,024	0,018	0,046	0,03
PC16	30°06'42,88504°S	51°39'57,23256°W	435847,147	6668626,695	36,96	0,023	0,017	0,044	0,028
PC17	30°06'12,52723°S	51°39'41,07475°W	436274,148	6669563,669	45,515	0,024	0,018	0,048	0,03
PC18	30°06'37,97750°S	51°39'32,40095°W	436510,814	6668781,612	43,763	0,022	0,016	0,044	0,028
PC19	30°07'02,28832°S	51°39'35,28736°W	436437,891	6668032,841	51,077	0,023	0,017	0,045	0,029
PC20	30°07'16,45081°S	51°39'37,29164°W	436386,777	6667596,586	46,888	0,024	0,019	0,051	0,03



## Project Summary

Project name: 20171209\_ROVER.ttp

Surveyor: Paulo Lopes

Comment: Levantamento realizado sábado, 09/12/17, contemplando pontos de controle para georreferenciamento de imagem de satélite usada para mapeamento de uso do solo.

Linear unit: Meters

Name	Distance (m)	Start Time	GPS Observations			Orbit	GPS Satellites	GLONASS Satellites	PDOP	Status
			Duration	Solution Type						
ABCD-M-0004-BASE_Nova	2142,32	09/12/2017 15:02	00:20:15	Fixed		Broadcast	10	3	1,973	PostProcessed
ABCD-P-0117-BASE_Nova	1305,19	09/12/2017 14:21	00:05:40	Fixed		Broadcast	8	3	2,062	PostProcessed
ABCD-P-0118-BASE_Nova	1388,46	09/12/2017 14:32	00:06:00	Fixed		Broadcast	8	3	1,814	PostProcessed
ABCD-P-0119-BASE_Nova	1947,08	09/12/2017 14:43	00:05:05	Fixed		Broadcast	8	6	1,443	PostProcessed
BASE_Nova-PC01	1197,97	09/12/2017 14:10	00:05:00	Fixed		Broadcast	8	3	2,165	PostProcessed
BASE_Nova-PC03	891,67	09/12/2017 13:07	00:05:20	Fixed		Broadcast	9	8	1,275	PostProcessed
BASE_Nova-PC04	1047,04	09/12/2017 13:20	00:05:00	Fixed		Broadcast	9	7	1,364	PostProcessed
BASE_Nova-PC05	1101,44	09/12/2017 13:27	00:04:55	Fixed		Broadcast	9	7	1,762	PostProcessed
BASE_Nova-PC06	1181,34	09/12/2017 13:36	00:05:50	Fixed		Broadcast	9	7	2,05	PostProcessed
BASE_Nova-PC07	52,88	09/12/2017 11:12	00:05:45	Fixed		Broadcast	9	8	1,842	PostProcessed
BASE_Nova-PC08	106,33	09/12/2017 11:20	00:05:35	Fixed		Broadcast	8	7	2,014	PostProcessed
BASE_Nova-PC09	660,81	09/12/2017 11:41	00:05:05	Fixed		Broadcast	8	6	1,813	PostProcessed
BASE_Nova-PC10	733,1	09/12/2017 11:53	00:02:20	Fixed		Broadcast	8	6	2,067	PostProcessed
BASE_Nova-PC10	733,22	09/12/2017 11:58	00:01:45	Fixed		Broadcast	8	6	2,233	PostProcessed
BASE_Nova-PC11	1025,76	09/12/2017 12:14	00:08:10	Fixed		Broadcast	6	9	1,806	PostProcessed
BASE_Nova-PC12	1966,12	09/12/2017 14:52	00:05:15	Fixed		Broadcast	8	6	1,511	PostProcessed
BASE_Nova-PC13	1784,18	09/12/2017 15:32	00:05:55	Fixed		Broadcast	8	6	1,538	PostProcessed
BASE_Nova-PC14	1822,2	09/12/2017 15:40	00:05:00	Fixed		Broadcast	7	3	1,446	PostProcessed
BASE_Nova-PC15	1839,31	09/12/2017 16:04	00:06:35	Fixed		Broadcast	7	3	2,108	PostProcessed
BASE_Nova-PC16	1443,09	09/12/2017 15:51	00:05:10	Fixed		Broadcast	7	6	1,393	PostProcessed
BASE_Nova-PC17	2373,38	09/12/2017 16:20	00:05:00	Fixed		Broadcast	6	6	2,156	PostProcessed
BASE_Nova-PC18	2101,14	09/12/2017 16:32	00:04:55	Fixed		Broadcast	7	6	1,831	PostProcessed
BASE_Nova-PC19	1822,7	09/12/2017 16:42	00:05:35	Fixed		Broadcast	7	6	1,594	PostProcessed
BASE_Nova-PC20	1782,69	09/12/2017 16:53	00:04:55	Fixed		Broadcast	7	3	1,744	PostProcessed

# APÊNDICED – Planilha de Dados Cartográficos – SIGEF

Tabela de Perímetro

<b>Denominação:</b>	Parte 1
<b>Parcela número:</b>	001
<b>Lado:</b>	Externo

Sistema de referência  
SIRGAS2000

<b>Tipo de Coordenada:</b>	UTM	<b>Meridiano Central (°):</b>	-51	<b>Hemisfério:</b>	Sul
----------------------------	-----	-------------------------------	-----	--------------------	-----

Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	CNS	Matrícula	Confrontante	
												Descritivo
ABCD-M-0002	434411,660	0,02	6667335,072	0,02	86,000	0,05	PG1	LA3				Não Identificado
ABCD-P-0006	434689,815	0,01	6667340,608	0,01	76,719	0,03	PG2	LA1				Não Identificado
ABCD-P-0007	435153,939	0,006	6667351,242	0,004	51,648	0,01	PG2	LA1				Não Identificado
ABCD-P-0008	435751,804	0,01	6667364,857	0,01	51,217	0,03	PG2	LA1				Não Identificado
ABCD-M-0003	436283,953	0,01	6667378,392	0,01	44,344	0,03	PG1	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0009	436278,279	0,858	6667398,425	0,618	49,779	1,600	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0010	436287,953	0,352	6667436,445	0,239	50,256	0,627	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0011	436297,910	0,416	6667437,359	0,341	50,487	1,459	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0012	436309,366	0,783	6667485,473	0,502	55,001	1,605	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0013	436304,114	0,266	6667517,808	0,158	43,164	0,459	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0014	436307,159	0,428	6667527,364	0,239	44,995	0,537	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0016	436282,796	0,776	6667540,627	0,314	43,884	0,397	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0017	436288,687	0,08	6667547,737	0,163	44,033	0,445	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0018	436256,621	1,913	6667549,311	0,980	49,215	1,952	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0019	436253,486	1,112	6667571,673	0,544	42,062	1,499	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0020	436267,409	0,278	6667578,649	0,10	43,563	0,179	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0021	436241,672	0,506	6667586,768	0,172	43,545	0,309	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0022	436248,414	0,669	6667607,431	0,250	43,483	0,624	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0023	436244,989	0,333	6667638,632	0,08	43,600	0,152	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0024	436274,681	0,935	6667653,191	0,392	44,853	0,892	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0026	436251,142	0,671	6667660,395	0,09	44,885	0,271	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0027	436230,951	0,960	6667699,111	0,01	43,200	0,09	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0029	436181,980	0,02	6667784,378	0,02	41,532	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0030	436134,037	0,428	6667803,223	0,181	42,633	0,253	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0031	436116,576	2,537	6667838,258	0,367	41,893	1,644	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0032	436131,583	0,02	6667851,086	0,02	42,158	0,04	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0033	436111,901	0,677	6667859,531	0,206	42,384	0,292	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0034	436097,610	0,09	6667887,221	0,112	41,488	0,269	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0035	436114,393	0,01	6667906,445	0,01	40,117	0,03	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0036	436125,295	0,01	6667931,435	0,01	44,052	0,03	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0037	436177,839	0,307	6667988,048	0,175	40,833	0,373	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0038	436280,396	0,364	6668056,536	0,193	40,485	0,385	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0039	436249,486	0,480	6668085,075	0,202	40,901	0,288	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0040	436243,815	0,02	6668086,620	0,02	42,370	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0041	436259,423	0,02	6668128,290	0,02	39,922	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0042	436286,957	0,02	6668251,934	0,02	39,441	0,06	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0043	436323,844	1,094	6668308,074	0,384	39,596	0,478	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0044	436325,729	0,02	6668352,248	0,02	37,937	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0045	436330,776	0,01	6668389,868	0,01	38,967	0,04	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0046	436331,848	0,01	6668457,039	0,01	38,731	0,03	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0047	436346,717	0,02	6668507,502	0,02	38,303	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0048	436352,195	0,364	6668512,680	0,370	43,182	0,677	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0049	436347,954	1,168	6668542,113	0,835	42,921	1,453	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0050	436362,302	0,02	6668577,501	0,02	42,076	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0051	436351,058	0,02	6668615,580	0,02	43,384	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0052	436340,863	0,02	6668641,329	0,02	43,653	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0053	436355,776	0,02	6668692,503	0,02	42,986	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0054	436366,504	0,02	6668729,931	0,02	39,777	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0055	436345,763	0,02	6668731,031	0,02	40,907	0,04	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0056	436311,379	0,02	6668818,050	0,02	41,010	0,08	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0057	436290,939	0,03	6668865,478	0,03	40,714	0,192	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0058	436278,140	0,472	6668900,820	0,750	43,936	0,795	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0059	436261,562	0,875	6668951,961	0,931	36,246	2,982	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0060	436247,768	0,480	6669005,488	0,517	37,714	0,725	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0061	436234,670	0,316	6669015,505	0,279	41,469	0,574	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0062	436214,644	1,123	6669059,086	1,076	44,724	2,511	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0063	436176,252	0,02	6669128,979	0,02	38,869	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0064	436172,500	0,03	6669152,283	0,02	38,222	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0065	436155,515	0,02	6669181,845	0,02	35,901	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0066	436152,915	0,971	6669185,344	0,620	42,861	1,166	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0067	436134,124	0,02	6669190,598	0,02	35,086	0,05	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0070	436126,011	0,821	6669240,922	0,774	31,911	1,422	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0071	436095,996	0,784	6669274,962	0,739	33,188	1,198	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0072	436015,762	0,493	6669351,119	0,454	33,150	0,717	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0073	435992,601	1,058	6669370,715	1,516	37,354	8,419	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0074	435996,120	0,452	6669392,287	0,397	33,060	1,676	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0075	435982,688	1,283	6669426,593	0,584	34,979	0,763	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0076	435987,809	0,857	6669445,898	0,387	33,747	0,875	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-P-0077	435967,456	0,754	6669492,150	0,535	30,193	0,906	PG2	LN1				Arroio Mãe Anna
ABCD-M-0004	435959,712	0,02	6669531,767	0,02	31,748	0,04	PG2	LA3				Rodovia BR-290
ABCD-P-0078	435757,947	0,02	6669440,409	0,02	35,254	0,04	PG2	LA3				Rodovia BR-290
ABCD-P-0079	435120,708	0,03	6669153,131	0,02	55,782	0,06	PG2	LA3				Rodovia BR-290
ABCD-P-0080	434992,784	0,02	6669110,598	0,02	55,510	0,04	PG2	LA3				Rodovia BR-290
ABCD-M-0001	434872,963	0,005	6669085,827	0,005	61,689	0,01	PG1	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0085	434837,950	0,284	6668963,764	0,07	61,914	0,143	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0087	434872,510	0,279	6668389,594	0,08	73,223	0,113	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0088	434866,106	0,121	6668313,553	0,131	74,178	0,367	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0089	434847,572	0,141	6668251,155	0,148	76,548	0,354	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0090	434808,477	0,412	6668213,746	0,221	77,431	0,330	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0091	434767,446	0,285	6668203,672	0,149	76,277	0,310	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0092	434553,968	0,247	6668229,350	0,144	77,477	0,308	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0093	434504,741	0,364	6668205,876	0,220	75,529	0,475	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0094	434476,943	0,06	6668162,349	0,09	74,738	0,173	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0095	434471,673	0,06	6668146,030	0,07	74,503	0,148	PG2	LA3				Estrada Vicinal
ABCD-P-0096	434477,028	0,372	6667712,114	0,154	83,020	0,273	PG2	LA3				Estrada Vicinal



## APÊNDICE E – Memorial Descritivo da Parcela B/Gleba Sul

### MEMORIAL DESCRITIVO

Proprietário: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Propriedade: Estação Experimental Agronômica - Gleba Sul/Parcela B

Local: Eldorado do Sul Comarca: Eldorado do Sul UF: RS

Perímetro: 7.763,330 m Área: 306,4896 ha Matrícula:

### DESCRIÇÃO

O perímetro do imóvel descrito abaixo, está georreferenciado no Sistema Geodésico Brasileiro, e tem início no marco denominado ABCD-M-0002 de coordenadas Plano Retangulares Relativas, Sistema U T M - Datum SIRGAS 2000, Este (X) 434.411,66 m e Norte (Y) 6.667.335,07 m referentes ao meridiano central 51°00'; daí, confrontando com Não Identificado, com azimute de 89°11' e distância de 278,32 m, segue até o ponto **ABCD-P-0006** de coordenada Norte (Y) 6.667.340,61 m, Este (X) 434.689,82 m ; daí, confrontando com Não Identificado, com azimute de 89°01' e distância de 464,43 m, segue até o ponto **ABCD-P-0007** de coordenada Norte (Y) 6.667.351,24 m, Este (X) 435.153,94 m ; daí, confrontando com Não Identificado, com azimute de 89°01' e distância de 598,21 m, segue até o ponto **ABCD-P-0008** de coordenada Norte (Y) 6.667.364,86 m, Este (X) 435.751,80 m ; daí, confrontando com Não Identificado, com azimute de 88°52' e distância de 532,53 m, segue até o marco **ABCD-M-0003** de coordenada Norte (Y) 6.667.378,39 m, Este (X) 436.283,95 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 344°30' e distância de 20,83 m, segue até o ponto **ABCD-P-0009** de coordenada Norte (Y) 6.667.398,43 m, Este (X) 436.278,28 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 14°36' e distância de 39,27 m, segue até o ponto **ABCD-P-0010** de coordenada Norte (Y) 6.667.436,45 m, Este (X) 436.287,95 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 85°13' e distância de 9,99 m, segue até o ponto **ABCD-P-0011** de coordenada Norte (Y) 6.667.437,36 m, Este (X) 436.297,91 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 13°44' e distância de 49,48 m, segue até o ponto **ABCD-P-0012** de coordenada Norte (Y) 6.667.485,47 m, Este (X) 436.309,37 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 351°04' e distância de 32,79 m, segue até o ponto **ABCD-P-0013** de coordenada Norte (Y) 6.667.517,81 m, Este (X) 436.304,11 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 18°04' e distância de 10,01 m, segue até o ponto **ABCD-P-0014** de coordenada Norte (Y) 6.667.527,36 m, Este (X) 436.307,16 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 298°56' e distância de 27,74 m, segue até o ponto **ABCD-P-0016** de coordenada Norte (Y) 6.667.540,63 m, Este (X) 436.282,80 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 39°52' e distância de 9,23 m, segue até o ponto **ABCD-P-0017** de coordenada Norte (Y) 6.667.547,74 m, Este (X) 436.288,69 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe

Anna, com azimute de 273°08' e distância de 32,12 m, segue até o ponto **ABCD-P-0018** de coordenada Norte (Y) 6.667.549,31 m, Este (X) 436.256,62 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 352°22' e distância de 22,59 m, segue até o ponto **ABCD-P-0019** de coordenada Norte (Y) 6.667.571,67 m, Este (X) 436.253,49 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 63°43' e distância de 15,58 m, segue até o ponto **ABCD-P-0020** de coordenada Norte (Y) 6.667.578,65 m, Este (X) 436.267,41 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 287°52' e distância de 27,00 m, segue até o ponto **ABCD-P-0021** de coordenada Norte (Y) 6.667.586,77 m, Este (X) 436.241,67 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 18°24' e distância de 21,71 m, segue até o ponto **ABCD-P-0022** de coordenada Norte (Y) 6.667.607,43 m, Este (X) 436.248,41 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 354°05' e distância de 31,42 m, segue até o ponto **ABCD-P-0023** de coordenada Norte (Y) 6.667.638,63 m, Este (X) 436.244,99 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 64°14' e distância de 33,08 m, segue até o ponto **ABCD-P-0024** de coordenada Norte (Y) 6.667.653,19 m, Este (X) 436.274,68 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 287°23' e distância de 24,63 m, segue até o ponto **ABCD-P-0026** de coordenada Norte (Y) 6.667.660,40 m, Este (X) 436.251,14 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 332°45' e distância de 43,68 m, segue até o ponto **ABCD-P-0027** de coordenada Norte (Y) 6.667.699,11 m, Este (X) 436.230,95 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 330°28' e distância de 98,35 m, segue até o ponto **ABCD-P-0029** de coordenada Norte (Y) 6.667.784,38 m, Este (X) 436.181,98 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 291°47' e distância de 51,52 m, segue até o ponto **ABCD-P-0030** de coordenada Norte (Y) 6.667.803,22 m, Este (X) 436.134,04 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 333°50' e distância de 39,18 m, segue até o ponto **ABCD-P-0031** de coordenada Norte (Y) 6.667.838,26 m, Este (X) 436.116,58 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 49°46' e distância de 19,74 m, segue até o ponto **ABCD-P-0032** de coordenada Norte (Y) 6.667.851,09 m, Este (X) 436.131,58 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 293°34' e distância de 21,41 m, segue até o ponto **ABCD-P-0033** de coordenada Norte (Y) 6.667.859,53 m, Este (X) 436.111,90 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 333°20' e distância de 31,08 m, segue até o ponto **ABCD-P-0034** de coordenada Norte (Y) 6.667.887,22 m, Este (X) 436.097,81 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 41°05' e distância de 25,41 m, segue até o ponto **ABCD-P-0035** de coordenada Norte (Y) 6.667.906,45 m, Este (X) 436.114,39 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 23°56' e distância de 27,25 m, segue até o ponto **ABCD-P-0036** de coordenada Norte (Y) 6.667.931,44 m, Este (X) 436.125,30 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 43°10' e distância de 77,27 m, segue até o ponto **ABCD-P-0037** de coordenada Norte (Y) 6.667.988,05 m, Este (X) 436.177,84 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 50°39' e distância de 107,30 m, segue até o ponto **ABCD-P-0038** de coordenada Norte (Y) 6.668.056,54 m, Este (X) 436.260,40 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 308°23' e distância de 13,83 m, segue até o ponto **ABCD-P-0039** de coordenada Norte (Y) 6.668.065,08 m, Este (X) 436.249,49 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 265°57' e distância de 5,69 m, segue até o ponto **ABCD-P-0040** de coordenada Norte (Y) 6.668.064,62 m, Este (X) 436.243,82 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 14°05' e distância de

65,56 m, segue até o ponto **ABCD-P-0041** de coordenada Norte (Y) 6.668.128,29 m, Este (X) 436.259,42 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 12°53' e distância de 126,71 m, segue até o ponto **ABCD-P-0042** de coordenada Norte (Y) 6.668.251,93 m, Este (X) 436.286,96 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 33°37' e distância de 67,20 m, segue até o ponto **ABCD-P-0043** de coordenada Norte (Y) 6.668.308,07 m, Este (X) 436.323,84 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 02°48' e distância de 44,24 m, segue até o ponto **ABCD-P-0044** de coordenada Norte (Y) 6.668.352,25 m, Este (X) 436.325,73 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 07°56' e distância de 37,96 m, segue até o ponto **ABCD-P-0045** de coordenada Norte (Y) 6.668.389,87 m, Este (X) 436.330,78 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 01°15' e distância de 67,21 m, segue até o ponto **ABCD-P-0046** de coordenada Norte (Y) 6.668.457,04 m, Este (X) 436.331,85 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 16°43' e distância de 52,64 m, segue até o ponto **ABCD-P-0047** de coordenada Norte (Y) 6.668.507,50 m, Este (X) 436.346,72 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 47°00' e distância de 7,54 m, segue até o ponto **ABCD-P-0048** de coordenada Norte (Y) 6.668.512,68 m, Este (X) 436.352,20 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 352°08' e distância de 29,75 m, segue até o ponto **ABCD-P-0049** de coordenada Norte (Y) 6.668.542,11 m, Este (X) 436.347,95 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 22°24' e distância de 38,20 m, segue até o ponto **ABCD-P-0050** de coordenada Norte (Y) 6.668.577,50 m, Este (X) 436.362,30 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 343°52' e distância de 39,72 m, segue até o ponto **ABCD-P-0051** de coordenada Norte (Y) 6.668.615,58 m, Este (X) 436.351,06 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 338°41' e distância de 27,70 m, segue até o ponto **ABCD-P-0052** de coordenada Norte (Y) 6.668.641,33 m, Este (X) 436.340,86 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 16°35' e distância de 53,34 m, segue até o ponto **ABCD-P-0053** de coordenada Norte (Y) 6.668.692,50 m, Este (X) 436.355,78 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 16°19' e distância de 38,95 m, segue até o ponto **ABCD-P-0054** de coordenada Norte (Y) 6.668.729,93 m, Este (X) 436.366,50 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 273°18' e distância de 20,78 m, segue até o ponto **ABCD-P-0055** de coordenada Norte (Y) 6.668.731,03 m, Este (X) 436.345,76 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 338°46' e distância de 93,62 m, segue até o ponto **ABCD-P-0056** de coordenada Norte (Y) 6.668.818,05 m, Este (X) 436.311,38 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 337°01' e distância de 51,64 m, segue até o ponto **ABCD-P-0057** de coordenada Norte (Y) 6.668.865,48 m, Este (X) 436.290,94 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 340°25' e distância de 37,62 m, segue até o ponto **ABCD-P-0058** de coordenada Norte (Y) 6.668.900,82 m, Este (X) 436.278,14 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 342°22' e distância de 53,76 m, segue até o ponto **ABCD-P-0059** de coordenada Norte (Y) 6.668.951,96 m, Este (X) 436.261,56 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 345°52' e distância de 55,31 m, segue até o ponto **ABCD-P-0060** de coordenada Norte (Y) 6.669.005,49 m, Este (X) 436.247,77 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 307°45' e distância de 16,49 m, segue até o ponto **ABCD-P-0061** de coordenada Norte (Y) 6.669.015,51 m, Este (X) 436.234,67 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 335°38' e distância de 47,97 m, segue até o ponto **ABCD-P-0062** de coordenada

Norte (Y) 6.669.059,09 m, Este (X) 436.214,64 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 331°32' e distância de 79,79 m, segue até o ponto **ABCD-P-0063** de coordenada Norte (Y) 6.669.128,98 m, Este (X) 436.176,25 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 351°11' e distância de 23,62 m, segue até o ponto **ABCD-P-0064** de coordenada Norte (Y) 6.669.152,28 m, Este (X) 436.172,50 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 330°26' e distância de 34,09 m, segue até o ponto **ABCD-P-0065** de coordenada Norte (Y) 6.669.181,85 m, Este (X) 436.155,52 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 323°48' e distância de 4,35 m, segue até o ponto **ABCD-P-0066** de coordenada Norte (Y) 6.669.185,34 m, Este (X) 436.152,92 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 286°01' e distância de 19,53 m, segue até o ponto **ABCD-P-0067** de coordenada Norte (Y) 6.669.190,60 m, Este (X) 436.134,12 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 351°09' e distância de 50,98 m, segue até o ponto **ABCD-P-0070** de coordenada Norte (Y) 6.669.240,92 m, Este (X) 436.126,01 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 318°56' e distância de 45,37 m, segue até o ponto **ABCD-P-0071** de coordenada Norte (Y) 6.669.274,96 m, Este (X) 436.096,00 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 313°50' e distância de 110,69 m, segue até o ponto **ABCD-P-0072** de coordenada Norte (Y) 6.669.351,12 m, Este (X) 436.015,76 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 310°34' e distância de 30,35 m, segue até o ponto **ABCD-P-0073** de coordenada Norte (Y) 6.669.370,72 m, Este (X) 435.992,60 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 09°35' e distância de 21,86 m, segue até o ponto **ABCD-P-0074** de coordenada Norte (Y) 6.669.392,29 m, Este (X) 435.996,12 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 338°58' e distância de 36,85 m, segue até o ponto **ABCD-P-0075** de coordenada Norte (Y) 6.669.426,59 m, Este (X) 435.982,69 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 15°09' e distância de 19,97 m, segue até o ponto **ABCD-P-0076** de coordenada Norte (Y) 6.669.445,90 m, Este (X) 435.987,81 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 336°35' e distância de 50,53 m, segue até o ponto **ABCD-P-0077** de coordenada Norte (Y) 6.669.492,15 m, Este (X) 435.967,46 m ; daí, confrontando com Arroio Mãe Anna, com azimute de 349°16' e distância de 40,40 m, segue até o marco **ABCD-M-0004** de coordenada Norte (Y) 6.669.531,77 m, Este (X) 435.959,71 m ; daí, confrontando com BR-290, com azimute de 245°58' e distância de 221,56 m, segue até o ponto **ABCD-P-0078** de coordenada Norte (Y) 6.669.440,41 m, Este (X) 435.757,95 m ; daí, confrontando com BR-290, com azimute de 246°04' e distância de 699,24 m, segue até o ponto **ABCD-P-0079** de coordenada Norte (Y) 6.669.153,13 m, Este (X) 435.120,71 m ; daí, confrontando com BR-290, com azimute de 251°56' e distância de 134,88 m, segue até o ponto **ABCD-P-0080** de coordenada Norte (Y) 6.669.110,60 m, Este (X) 434.992,76 m ; daí, confrontando com BR-290, com azimute de 258°38' e distância de 122,39 m, segue até o marco **ABCD-M-0001** de coordenada Norte (Y) 6.669.085,83 m, Este (X) 434.872,96 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 196°20' e distância de 127,04 m, segue até o ponto **ABCD-P-0085** de coordenada Norte (Y) 6.668.963,76 m, Este (X) 434.837,95 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 184°56' e distância de 259,51 m, segue até o ponto **ABCD-P-0086** de coordenada Norte (Y) 6.668.705,16 m, Este (X) 434.817,12 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 170°22' e distância de 320,53 m, segue até o ponto **ABCD-P-0087** de coordenada Norte (Y) 6.668.389,59 m, Este (X) 434.872,51 m ; daí, confrontando com Estrada

Vicinal, com azimute de 185°08' e distância de 76,34 m, segue até o ponto **ABCD-P-0088** de coordenada Norte (Y) 6.668.313,55 m, Este (X) 434.866,11 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 196°52' e distância de 65,10 m, segue até o ponto **ABCD-P-0089** de coordenada Norte (Y) 6.668.251,16 m, Este (X) 434.847,57 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 226°35' e distância de 54,13 m, segue até o ponto **ABCD-P-0090** de coordenada Norte (Y) 6.668.213,75 m, Este (X) 434.808,48 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 256°33' e distância de 42,28 m, segue até o ponto **ABCD-P-0091** de coordenada Norte (Y) 6.668.203,67 m, Este (X) 434.767,45 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 277°11' e distância de 215,09 m, segue até o ponto **ABCD-P-0092** de coordenada Norte (Y) 6.668.229,35 m, Este (X) 434.553,97 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 244°50' e distância de 54,56 m, segue até o ponto **ABCD-P-0093** de coordenada Norte (Y) 6.668.205,88 m, Este (X) 434.504,74 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 212°53' e distância de 51,64 m, segue até o ponto **ABCD-P-0094** de coordenada Norte (Y) 6.668.162,35 m, Este (X) 434.476,94 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 198°16' e distância de 17,16 m, segue até o ponto **ABCD-P-0095** de coordenada Norte (Y) 6.668.146,03 m, Este (X) 434.471,67 m ; daí, confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 179°37' e distância de 434,13 m, segue até o ponto **ABCD-P-0096** de coordenada Norte (Y) 6.667.712,11 m, Este (X) 434.477,03 m ;

Finalmente do ponto **ABCD-P-0096** segue até o marco **ABCD-M-0002**, (início da descrição), confrontando com Estrada Vicinal, com azimute de 189°50'10", e distância de 382,66 m, fechando assim o perímetro acima descrito.

### Observações:

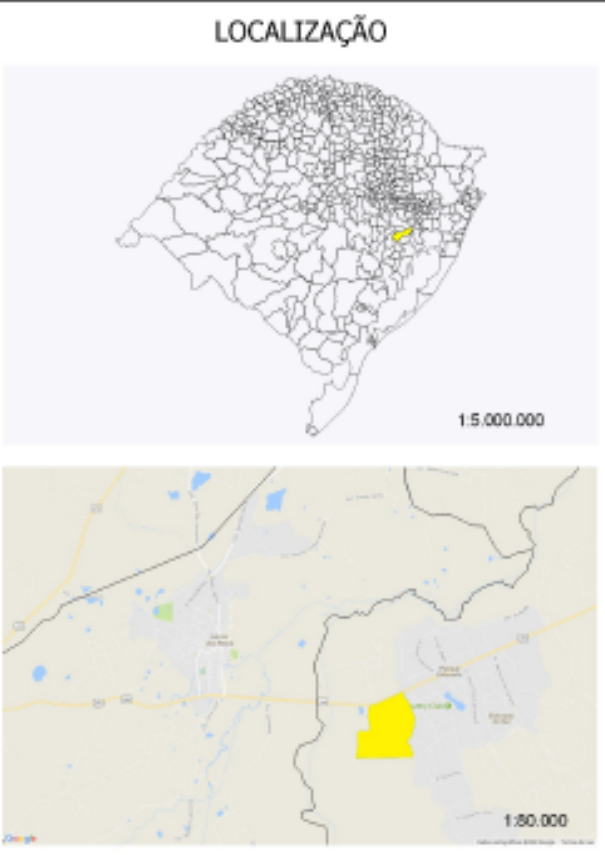
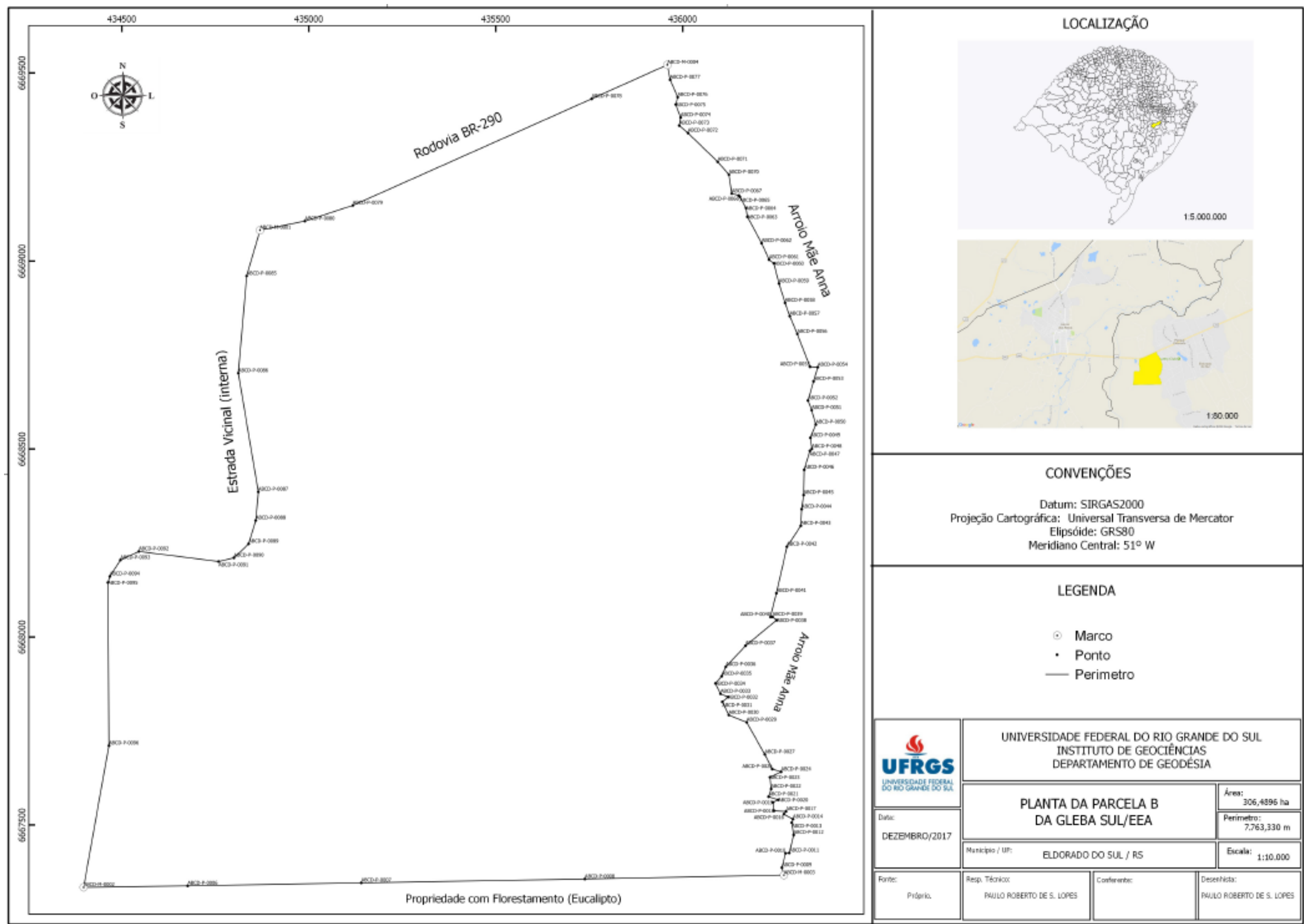
A planta anexa é parte integrante deste memorial descritivo.

---

Credenciamento INCRA: ABCD

Data	12/01/2018	Confere	Visto
------	------------	---------	-------

**APÊNDICE F – Planta da Parcela B/Gleba Sul**



### CONVENÇÕES

Datum: SIRGAS2000  
 Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator  
 Elipsóide: GRS80  
 Meridiano Central: 51° W

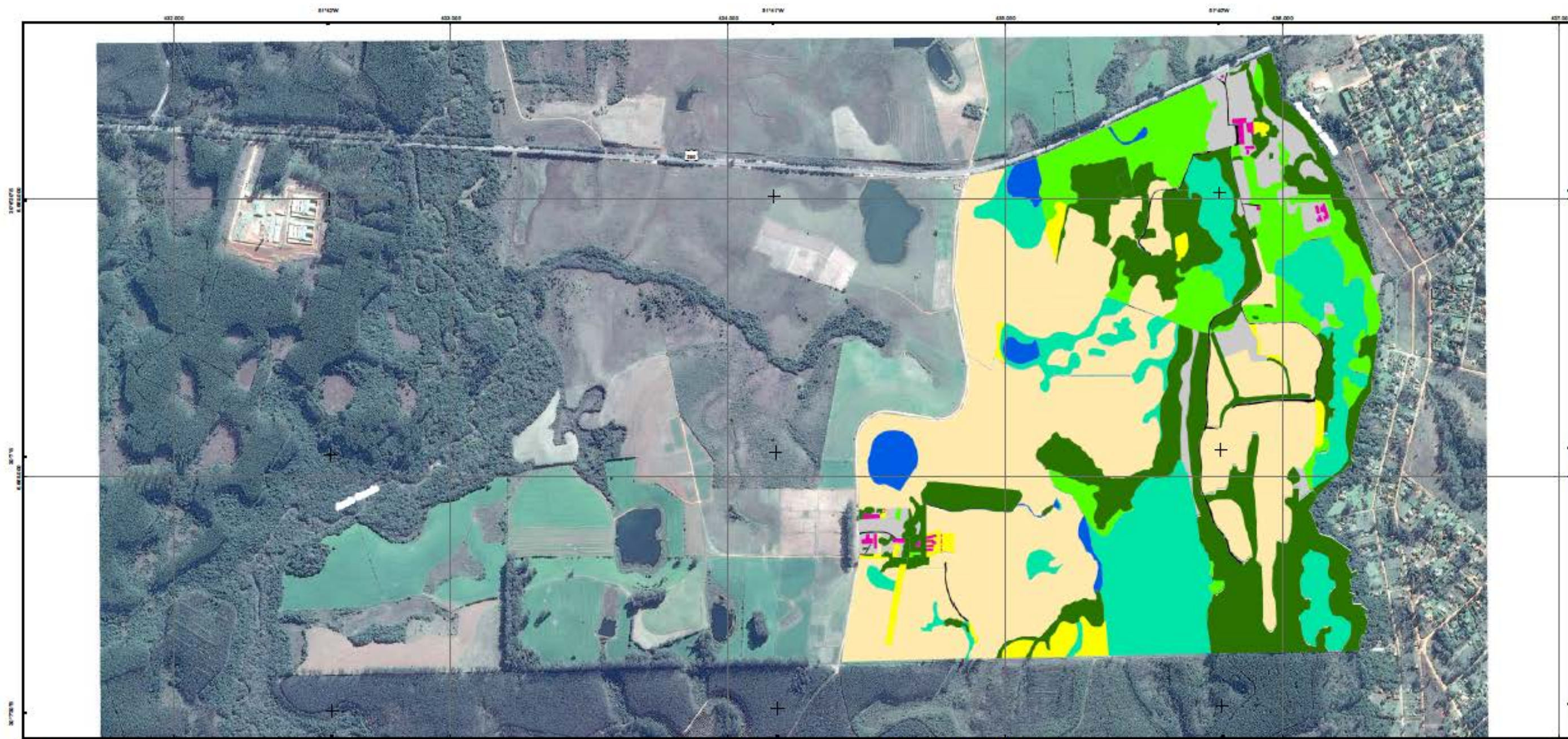
### LEGENDA

- Marco
- Ponto
- Perimetro

<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL                  INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS                  DEPARTAMENTO DE GEODÉSIA</p>	<p><b>PLANTA DA PARCELA B                  DA GLEBA SUL/EEA</b></p>		Área: 306,4896 ha
	Data: DEZEMBRO/2017		Perímetro: 7,763,330 m
Município / UF: ELDORADO DO SUL / RS		Escala: 1:10.000	
Fonte: Próprio	Resp. Técnico: PAULO ROBERTO DE S. LOPES	Conferente:	Desenhista: PAULO ROBERTO DE S. LOPES

Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Parcela B / Gleba Sul





**LEGENDA**

Uso e Cobertura do Solo:	
	Vegetação Nativa
	Vegetação Arbórea Arbustiva
	Corpo Hídrico
	Área Úmida
	Agropecuária
	Acesso
	Solo Exposto
	Área Edificada
	Área sem Uso

**FONTE DOS DADOS**

- Uso e Cobertura do Solo:  
ANFLOR, VALÉRIO, LOPES, 2018

**LOCALIZAÇÃO NO TRECHO**



**Mapa de Uso e Cobertura do Solo  
EEA-UFRGS Gleba Sul / Parcela B**

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Escala: 1:15.000



SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA:  
SIRGAS 2000

SISTEMA DE PROJEÇÃO:  
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)  
FUSO: 22 Sul  
Meridiano Central 51° W. Gr.



**APÊNDICE H – Monografia do Marco de Apoio**

**MONOGRAFIA DO MARCO DE APOIO**

<b>VÉRTICE DE REFERÊNCIA – BASE NOVA</b>	
<b>Código do Vértice:</b>	<b>Município:</b> Eldorado do Sul
<b>Responsável Técnico:</b> Guilherme Anflor, Jefferson Valerio, Paulo Lopes	<b>Código de Credenciado:</b> ABCD
<b>Sistema Geodésico de Referência:</b> SIRGAS2000	<b>Data das Observações:</b> 04/11/2017
<p><b>COORDENADAS ELIPSOIDAIS</b></p> <p>Latitude (<math>\phi</math>) = 30° 07' 07,60133"S            Longitude (<math>\lambda</math>) = 51° 40' 43,09090"W            Altitude Elipsoidal = 79,857 m</p>	<p><b>COORDENADAS PANAS UTM (m)</b></p> <p>N = 6667858,663            E = 434624,415            MC = 51° WGr</p>
<p><b>Localização:</b> O vértice está localizado em terreno do prédio da Zootecnia próximo às casas dos funcionários.</p> <p><b>Descrição:</b> marco piramidal de concreto com topo quadrangular de 8 cm aproximadamente, aforando 15 cm do solo, com uma chapa metálica na parte superior sem inscrição.</p> <p><b>Estações de Referência Utilizadas:</b>            RBMC – Capão do Leão (RSPE)            RBMC – Porto Alegre (POAL)</p> <p><b>Equipamento Utilizado:</b>            Marca: Topcon            Modelo: Hiper Lite+            Numero de Série: 384-8354</p>	<p><b>PRECISÕES (m)</b></p> <p><math>\sigma(\phi) = 0,022</math>  <math>\sigma(\lambda) = 0,016</math>  <math>\sigma(h) = 0,042</math></p>
	<p><b>Fotografia:</b></p> 
	<p><b>Croqui:</b></p> 

## 10. ANEXOS

### ANEXO A – Relatório de Informação da Estação POAL da RBMC



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**  
**Relatório de Informação de Estação**  
**POAL - Porto Alegre**

#### 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
 Data: 04/01/1999  
 Atualização: 23/10/2014 - Troca de equipamento

#### 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: PORTO ALEGRE  
 Ident. da Estação: POAL  
 Código SAT: [91850](#)  
 Código Internacional: 41616M001  
 Informações Adicionais: Esta estação pertence à Rede de Densificação do IGS e à Rede de Referência do SIRGAS

#### 2. Informação sobre a localização

Cidade: Porto Alegre  
 Estado: Rio Grande do Sul  
 Informações Adicionais: Estrutura de ferro, parafusada na parede de proteção da laje do prédio. Foi instalado um dispositivo de centragem forçada do tipo padrão do IBGE. Possui uma chapa, estampada: SAT 91850. Na viga de concreto, no alto do prédio do Departamento de Geodésia, no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, situado na Av. Bento Gonçalves, 9500, em Porto Alegre.

#### 3. Coordenadas oficiais

##### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 30° 04' 26,55276"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 51° 07' 11,15324"	Sigma: 0,002 m
Alt. Elíp.:	76,745 m	Sigma: 0,002 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.467.519,4023 m	Sigma: 0,001 m
Y:	-4.300.378,5347 m	Sigma: 0,001 m
Z:	-3.177.517,7301 m	Sigma: 0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	6.673.004,054 m	
UTM (E):	488.457,544 m	
MC:	-51	

#### 4. Informações do equipamento GNSS

##### 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8  
 Número de Série - 4923K35528  
 Versão do Firmware - 4.85 (Principal)  
 Atualização do Firmware - 05/05/2014 às 20:47 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8  
 Número de Série - 4923K35528  
 Versão do Firmware - 4.70 (Principal)  
 Data de Instalação - 14/05/2013 às 15:02 UTC
- 4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETRS  
 Número de Série - 4644124542  
 Versão do Firmware - 1.2-0 (Principal)  
 Data de Instalação - 26/03/2008 às 00:00 UTC

## ANEXO B – Relatório de Informação da Estação RSPE da RBMC



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS  
Relatório de Informação de Estação  
RSPE - Capão do Leão

### 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Perreira - RBMC  
Data: 03/07/2014  
Atualização: 04/02/2015 - Atualização de Firmware

### 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: PELOTAS - CAPÃO DO LEÃO  
Ident. da Estação: RSPE  
Código SAT: [96172](#)  
Código Internacional: 48099M001

### 2. Informação sobre a localização

Cidade: Capão do Leão  
Estado: Rio Grande do Sul  
Informações Adicionais: Pilar cilíndrico de concreto, medindo 1,05 m de altura com diâmetro de 0,30 m. Engastado na viga central da laje do prédio do Instituto de Física e Matemática (IFM). A viga tem 0,40 m de altura por 0,24 m de largura. Possui no topo um dispositivo de centragem forçada, padrão IBGE e uma chapa a 0,20 m abaixo do mesmo, estampada: SAT 96172. Na laje do prédio do Instituto de Física e Matemática (IFM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - Campus Capão do Leão - RS.

### 3. Coordenadas oficiais

#### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 31° 48' 8,81800"	Sigma: 0,002 m
Longitude:	- 52° 25' 3,46276"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elíp.:	37,130 m	Sigma: 0,008 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.309.121,0003 m	Sigma: 0,004 m
Y:	-4.299.717,1826 m	Sigma: 0,005 m
Z:	-3.341.854,1852 m	Sigma: 0,004 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	6.480.585,960 m	
UTM (E):	365.804,970 m	
MC:	-51	

### 4. Informações do equipamento GNSS

#### 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8  
Número de Série - 4906K34424  
Versão do Firmware - 4.87 (Principal)  
Atualização do Firmware - 04/02/2015 às 13:35 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8  
Número de Série - 4906K34424  
Versão do Firmware - 4.85 (Principal)  
Data de Instalação - 03/07/2014 às 13:15 UTC