

**UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PRÓ REITORIA DE ENSINO, PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
CAMPUS DE ERECHIM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

ARIEL PAULO NAVA

**DIFERENTES MÉTODOS DE PROCESSAMENTO PARA O
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

ERECHIM-RS

2017

ARIEL PAULO NAVA

**DIFERENTES MÉTODOS DE PROCESSAMENTO PARA O
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

**Trabalho de conclusão de curso,
apresentado à Disciplina Trabalho de
Graduação II, como parte das
exigências para conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Agrícola e
obtenção do título de Engenheiro
Agrícola.**

Orientador: Leandro de Mello Pinto

ERECHIM– RS

2017

ARIEL PAULO NAVA

**DIFERENTES MÉTODOS DE PROCESSAMENTO PARA O
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

**Trabalho de conclusão de curso,
apresentado à Disciplina Trabalho de
Graduação II, como parte das
exigências para conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Agrícola e
obtenção do título de Engenheiro
Agrícola.**

Orientador: Leandro de Mello Pinto

Aprovado em: ____/____/____

Banca examinadora

Prof. Msc. Sergio Henrique Mosele
URI Erechim

Prof. Dr. Jardes Bragagnolo
URI Erechim

Prof. Msc. Leandro de Mello Pinto
URI Erechim

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela proteção e força para superar as dificuldades e guiar o meu caminho, a minha família, pai Vilso L. Nava, mãe Ailva Nava, irmã Sandra M. Nava, irmão Daniel C. Nava e a namorada Gabrieli T. Dorigon, pelo amor, carinho e incentivo ao meu aprendizado.

A meu orientador, Prof. Msc. Leandro de Mello Pinto, por ser paciente, pelas horas de dedicação, empenho, ajudando e incentivando com seu elevado grau de ensino e profissionalismo, depositando em mim uma confiança extrema.

Aos demais professores pelo ensinamento, orientação, dedicação e companheirismo.

Aos meus caros colegas pela força e ajuda na coleta de dados a campo para a realização do trabalho de conclusão de curso e pela amizade construída ao longo do curso.

RESUMO

O GPS (Sistema de Posicionamento Global) é um instrumento de posicionamento utilizado para a obtenção de coordenadas geográficas em tempo real. Com o avanço e a popularização dessa tecnologia, ela vem sendo utilizada em vários setores como agricultura de precisão, demarcação de áreas, controle de frotas, georreferenciamento de imóveis rurais, etc. Juntamente com a tecnologia GPS, surgiram diversos métodos de sua utilização e entender e diferenciar esses métodos influencia na tomada de decisão na hora de investir nessa tecnologia amplamente utilizada. O trabalho objetivou avaliar as precisões de dois métodos de posicionamento: o método Relativo Estático (RE), onde o usuário precisa ter conhecimento e acesso à programas específicos pagos e o método do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) onde não há necessidade de recursos computacionais. Para isso, foram coletados 25 pontos que perfazem os limites do Campus II da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, localizado no município de Erechim/RS. Para isso foi utilizado um receptor GPS de dupla frequência da marca SOUTH, modelo S86S. Após análise, verificou-se que, quanto à precisão posicional dos pontos, o método Relativo Estático mostrou-se 64,6% mais preciso em comparação ao método do Posicionamento por Ponto Preciso, com um tempo de rastreamento entre 10 e 15 minutos, utilizando uma base a 65 km de distância e 96,0% dos pontos processados por esse método se enquadraram na norma para georreferenciamento de imóveis rurais contra somente 20,0% do método PPP.

Palavras-chave: Posicionamento por ponto preciso, Relativo Estático, Precisão.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coordenadas processadas pelo método PPP	32
Tabela 2 – Coordenadas processadas pelo método RE	34
Tabela 3 – Estatística descritiva para a precisão posicional (σ) entre os métodos.	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posicionamento por ponto preciso	20
Figura 2 – Posicionamento pelo método relativo estático	21
Figura 3 – Codificação de vértice	24
Figura 4 – Localização da cidade de Erechim/RS	26
Figura 5 – Imagem aérea e limites da área de estudo.	27
Figura 6 – Levantamento dos pontos com receptor GNSS	28
Figura 7 – Imagem do programa ToRinex.....	28
Figura 8 – Imagem do site do IBGE/PPP.	29
Figura 9 – Geração de tabela após processamento pelo PPP.....	30
Figura 10 – Imagem de capa do programa Topcon Tools.....	31
Figura 11 – Dispersão da precisão dos pontos pelo método do PPP.	33
Figura 12 – Dispersão da precisão dos pontos pelo método do RE.....	35
Figura 13 – Dispersão da precisão dos pontos para os dois métodos.	36

LISTA DE SÍMBOLOS

φ	Latitude	°
λ	Longitude	°
h	Altitude elipsoidal	M
σ_p	Precisão posicional	M
σ_φ	Desvio padrão da latitude	M
σ_λ	Desvio padrão da longitude	M

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo	13
1.2 Objetivos específicos	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Certificação de imóvel rural.....	14
2.2 Histórico de posicionamento e navegação	14
2.3 GNSS.....	16
2.3.1 GPS	16
2.3.2 GLONASS	17
2.4 Descrição dos métodos de posicionamento	18
2.4.1 Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)	19
2.4.2 Posicionamento pelo método relativo estático (RE).....	20
2.5 RBMC	21
2.6 Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais.....	22
2.6.1 Informações posicionais	23
2.6.2 Vértice de limite	23
2.6.3 Descrição dos limites	23
2.6.4 Codificação do vértice.....	23
2.6.5 Coordenadas dos vértices	24
2.6.6 Precisão das coordenadas	24
2.6.7 Padrões de precisão	25
2.6.8 Descrições das precisões	25
3 METODOLOGIA	26
3.1 Área de estudo	26
3.2 Definição dos vértices a serem rastreados	26
3.3 Realização do levantamento	27
3.4 Conversão dos dados	28
3.5 Processamento dos dados através do método do PPP	29
3.6 Processamento dos dados através do método Relativo Estático (RE)	30
3.7 Análise estatística dos dados.....	31
3.7.1 Análise de variância.....	31
3.7.2 Teste de Tukey	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5 CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O Georreferenciamento Nacional de Imóveis Rurais é um sistema de informações descritivas e cartográficas a respeito de imóveis rurais. Faz parte do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), criado pela Lei Federal 10.267/2001, que propõe a unificação das informações dos registros de imóveis rurais dos Estados e Municípios com as do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (INCRA 2010).

O objetivo maior é criar uma base única de dados sobre a ocupação do território brasileiro, tornando as informações acessíveis aos Órgãos Públicos e aos cidadãos. O Cadastro de Imóveis Rurais é um instrumento eficaz para o planejamento e implementação de políticas públicas direcionadas à Reforma Agrária e às atividades agrícolas e permite a atuação segura do Estado nas questões fundiárias e socioambientais (INCRA 2010).

O georreferenciamento consiste na determinação dos limites do imóvel através de coordenadas georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro. Estas coordenadas devem ter precisão posicional fixada pelo INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Nos termos do artigo 176, item 3, da Lei nº. 6.015/73, a identificação do imóvel rural objeto de desmembramento, parcelamento, remembramento ou de qualquer hipótese de transferência deverá ser obtida a partir do memorial descritivo, formado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, com as coordenadas dos vértices definidores dos limites do imóvel, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, que certificará que o imóvel não se sobrepõe a qualquer outro imóvel do seu cadastro georreferenciado (RAMON, 2015).

A metodologia a ser utilizada na coleta das informações sobre as características físicas dos imóveis é o georreferenciamento apoiado na Rede Geodésica Brasileira, seu acervo é compartilhado por Instituições Públicas e pelos Registros Imobiliários, servindo para melhor definição de divisas municipais, de perímetro urbano e áreas que requerem proteção especial (INCRA 2010).

1.1 Objetivo

Comparar diferentes métodos de processamento de coordenadas obtidas com GNSS para realizar o georreferenciamento do Campus 2 da URI Erechim, conforme a 3ª Edição da Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.

1.2 Objetivos específicos

- Definir a área e os vértices a serem rastreados;
- Realizar o levantamento dos vértices através de GNSS geodésico;
- Processar os dados obtidos a campo pelos diferentes métodos;
- Analisar estatisticamente a precisão obtida por cada método.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Certificação de imóvel rural

A Certificação do Imóvel Rural foi criada pela Lei 10.267/01. O processo é feito exclusivamente pelo INCRA. Este documento é exigido para toda alteração de área ou de seu(s) titular(es) em Cartório (de acordo com os prazos estabelecidos no Dec. 5.570/05). Corresponde à elaboração de uma planta georreferenciada deste imóvel (INCRA, 2010).

No Brasil, o georreferenciamento tornou-se obrigatório na escritura, através da Lei nº 10.267/01, para alterações nas matrículas do tipo: mudança de titularidade, desmembramentos, modificações de áreas, parcelamentos e alterações relativas a aspectos ambientais. Pode-se observar também, na referida lei, a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) de competência do INCRA e da Secretaria da Receita Federal, bem como a criação de um novo sistema público de registro de terras. Para a implementação do cadastro, a lei estabeleceu mecanismos que possibilitarão a apregoada integração Cadastro/Registro de Imóveis (MDA, 2010).

Dessa forma, a lei para o georreferenciamento é uma forma de se buscar uma padronização dos trabalhos de agrimensura para um fiel conhecimento da malha fundiária do Brasil; bem como, garantir a confiabilidade na geometria do imóvel o que vai diminuir conflitos relacionados à sobreposição de limites do imóvel e, definir padrões técnicos aos profissionais das áreas afins para certificação junto ao INCRA (MDA, 2010).

2.2 Histórico de posicionamento e navegação

Um posicionamento nada mais é que lhe atribuir coordenadas. Embora atualmente é uma tarefa que se pode ser realizada com simplicidade, utilizando-se, por exemplo, satélites artificiais apropriados para esse fim, determinar a posição foi um dos primeiros problemas científicos que o ser humano procurou solucionar. (MONICO, 2008).

O homem sempre esteve interessado em saber onde estava; de início sua preocupação era saber sua vizinhança imediata de seu lar, mais tarde o interesse se aplicou para os locais de comércio e, finalmente, com o desenvolvimento da navegação marítima, o despertar da curiosidade do homem em conquistar novas fronteiras. Por muito tempo, Sol, planetas e estrelas foram excelentes fontes de orientação, a habilidade do navegador, e as condições climáticas, podiam fazer toda a diferença, pois estes fatores indicariam se a expedição seria um sucesso ou fracasso (DOTTORI e NEGRAES, 1997).

Por volta do século I a.C. a invenção dos chineses revolucionou a história, com a invenção da bússola que era um grande passo para a orientação na navegação, seu funcionamento consiste em uma conjugação de magnetismo da sua agulha com o magnetismo da Terra. Isto faz com que se desloque em um sentido sabendo que polos opostos se atraem, a parte norte da bússola é atraída pelo sul magnético da Terra (o polo Norte geográfico) e a parte sul da bússola é então atraída pelo norte magnético da Terra, indicando-os assim no disco de leitura. O astrolábio, a respeito do seu tamanho e peso possibilitava apenas a obtenção de latitude, sujeita a grande margem de erro, e só podia ser utilizado a noite, desde que houvesse boa visibilidade, pois dependiam das constelações, as melhorias ocorreram no decorrer dos anos, com a introdução de novos instrumentos, como o quadrante e o sextante, a determinação de longitude considerada um dos maiores problemas do século XVIII (SOBEL, 1996).

De qualquer forma, mesmo com melhorias nos instrumentos de navegação, a navegação celeste só apresentava valores aproximados da posição o qual não era apropriado para se procurar um porto durante a noite. Com o avanço dos sistemas de eletrônica alguns sistemas foram incorporados a navegação, mas mesmo assim era enfrentado problemas, qualquer navegador já deve ter ouvido sobre Loran (Long-Range Navigation System), o Decca (Low Frequency Continuous Wave Phase Comparison Navigation) e o Omega (Global Low Frequency Navigation System). Eles são baseados em sistema de ondas de rádio. Os dois primeiros muito bons na faixa costeira, onde a uma rede de estações para dar apoio ao posicionamento. No entanto, um inconveniente desses sistemas e a impossibilidade de posicionamento global, além da limitação dos termos de acurácia, em virtude de interferência eletrônica e de variação do relevo (DE LUCA 1981).

2.3 GNSS

Normalmente se usa o termo GPS quando se refere a navegação por satélite, isso é um engano corriqueiro, provavelmente por ser o GPS o mais conhecido e o mais usado. Entretanto, o uso errôneo dessa terminologia está acabando pelo contínuo emprego de posicionamento por satélite pela sociedade, com a revitalização do sistema GLONASS e a ascensão do sistema GALILEO. A terminologia GPS faz referência a um sistema específico, enquanto que o GNSS (Global Navigation Satellite System) faz menção a qualquer sistema de posicionamento global de satélite, ou seja, GPS, GLONASS e GALILEO são sistemas GNSS (MONICO, 2008).

O objetivo do GNSS é garantir a melhoria na geometria, disponibilidade para todas as regiões do globo, integridade e confiança aos usuários. O desenvolvimento do sistema GNSS passa por duas considerações distintas:

Na primeira etapa foi desenvolvida a geração GNSS-1, que consistiu na ampliação dos sistemas GPS e GLONASS. Neste contexto, pode-se afirmar que todo o sistema Wide Area Augmentation System (WAAS), desenvolvido pela Federal Aviation Administration (FAA), com o propósito de ampliar o sinal de navegação do GPS, faz parte desta primeira etapa (MONICO, 2008).

Na segunda etapa será desenvolvida a geração GNSS-2, que resultará num sistema completamente novo, com uma nova tecnologia para os satélites e os meios de comunicações. Nesta geração serão incluídos, os satélites do Bloco IIF do sistema GPS e GALILEO. O controle deste sistema será realizado por uma comissão civil internacional (MONICO, 2008).

2.3.1 GPS

O NAVSTAR-GPS, ou apenas GPS, como é mais comumente conhecido, é um sistema de rádio navegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos visando a ser o principal sistema de navegação das Forças Armadas norte-americanas (MONICO, 2008).

Segundo Monico (2008), como o próprio nome diz, Global Positioning System (GPS), que significa sistema de posicionamento global, tem facilitado diversas atividades que necessitam de posicionamento, inclusive fazendo com que concepções

antigas possam ser colocadas em prática, devido ao seu valor ter ficado acessível, como é o caso da agricultura de precisão, navegação e posicionamento topográfico.

O GPS consiste em três segmentos principais: espacial, controle e de usuário. O espacial se dá pelos satélites em órbita que enviam a localização para o receptor, o controle monitora e faz as manutenções no sistema. Já o segmento de usuário está diretamente associado aos receptores GPS, podendo ser dividido em civil e militar, conforme sua utilização (MONICO, 2008).

2.3.2 GLONASS

Similar ao GPS, o GLONASS foi concebido para proporcionar posicionamento 3D e velocidade, bem como informações de tempo, sob quaisquer condições climáticas, em nível local, regional e global. Esse sistema também foi concebido no início da década de 1970, na antiga URSS, e atualmente é desenvolvido e operado pela Russian Federation Space Forces da mesma forma que o GPS, o GLONASS é um sistema militar, mas ocorreram várias declarações do governo russo oferecendo o sistema para uso civil (MONICO, 2008).

Segundo Monico (2008), dentro do sistema GLONASS, está o seguimento de usuários que está diretamente associado aos receptores, como no GPS. Embora o GLONASS seja efetivamente um sistema de posicionamento e navegação por satélite, o número de receptores GLONASS disponíveis é bastante reduzido, se comparado com o GPS. Em geral, o que se encontra no mercado são receptores que rastreiam simultaneamente os dois sistemas, JPL Legacy e Hiper GGD (Topcon). Essa situação deverá manter-se assim até que definições mais confiáveis sobre o sistema se tornem realidade.

O futuro do GLONASS, tem planos de modernização envolvendo o seguimento espacial (novos sinais, comunicação entre satélites) e de controle (introdução de integridade e outros serviços). Espera-se, segundo o governo russo, que o sistema tenha a constelação recuperada para breve (MONICO, 2008).

Os lançamentos recentes de satélites reforçam essa expectativa. Conseqüentemente, novos tipos de receptores deverão estar à disposição no mercado (MONICO, 2008).

2.4 Descrição dos métodos de posicionamento

O posicionamento diz a respeito à determinação da posição de objetos com relação a um referencial específico. Pode então ser classificado em posicionamento absoluto, quando as coordenadas estão associadas diretamente geocentro, e relativo, no caso em que as coordenadas são determinadas com relação a um referencial materializado por um ou mais vértices com coordenadas conhecidas (MONICO, 2008).

O objeto a ser posicionado pode estar em repouso ou movimento, o que gera um complemento a classificação com respeito ao referencial adotado. No que concerne ao posicionamento utilizado GNSS, independentemente do estado do objeto, ele pode ser realizado pelo método absoluto e relativo. Pode-se ainda usar, no contexto do posicionamento por satélite, método denominado DGPS, muito empregado na navegação, do qual alguns detalhes serão apresentados diariamente. Logo, pode-se ter posicionamento absoluto estático ou posicionamento absoluto cinemático. A mesma classificação pode ser feita em relação ao posicionamento relativo e quanto ao DGPS (MONICO, 2008).

Apesar do grande interesse que o GNSS despertou na comunidade científica e usuária, sobretudo com respeito ao GPS, ainda não foi adotada uma terminologia padrão. Por essa razão, a grande quantidade de termos existentes na literatura pode confundir o leitor. Portanto, alguns conceitos introdutórios serão apresentados a seguir e, sempre que se julgar necessário, alguns detalhes extras serão inseridos, de modo a dirimir eventuais dúvidas que possam ocorrer. Vale ressaltar que, com o envolvimento cada vez maior do número de usuários, essa preocupação passou a fazer parte das discussões de grupos envolvidos com atividades ao GNSS (MONICO, 2008).

No posicionamento absoluto, também denominado posicionamento por ponto, quando se utilizam efemérides transmitidas, a posição do ponto é determinada no referencial vinculado ao sistema que está sendo usado. No caso do GPS é o WGS 84, que atualmente é realizado pelo WGS 84 (G1150) (seção 3.5), e, no caso do GLONASS, o PZ90. No entanto, quando são empregadas as efemérides precisas e as correções dos relógios, com dados da fase da onda portadora, tem-se o

denominado posicionamento por ponto preciso (PPP). Nesse caso, o referencial vinculado ao posicionamento é aquele das efemérides precisas (MONICO, 2008).

No posicionamento relativo, a posição de um ponto é determinada com relação à de outro(s), cujas coordenadas são conhecidas. As coordenadas do(s) ponto(s) conhecido(s) devem estar referenciadas ao WGS 84, ou em um sistema compatível com esse (SIRGAS2000, ITRF2000, ITRF 2005, IGS 05). Nesse caso, os elementos que compõem a linha-base¹, ou seja, Δs , ΔY e ΔZ , são estimados e, ao serem acrescentados às coordenadas da estação-base ou de referência (estação com coordenadas conhecidas), proporcionam as coordenadas da estação desejada (MONICO, 2008).

Cabe ainda apresentar o conceito de posicionamento em tempo real e pós-processo. No primeiro caso, a estimativa da posição da estação de interesse ocorre praticamente no mesmo instante em que as observações são coletadas. No pós-processamento, as posições dos pontos em que os dados foram coletados são estimadas em um processamento posterior à coleta. Cada um deles apresenta vantagens e desvantagens e sua adoção depende, sobretudo, da aplicação. Por exemplo, em navegação, é imprescindível que as posições sejam disponibilizadas em tempo real. Já no estabelecimento de uma rede geodésica, os dados podem ser pós-processados. E deve estar claro para o leitor que, no posicionamento relativo em tempo real, os dados coletados na estação de referência devem ser transmitidos para o receptor posicionado na estação a determinar.

2.4.1 Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

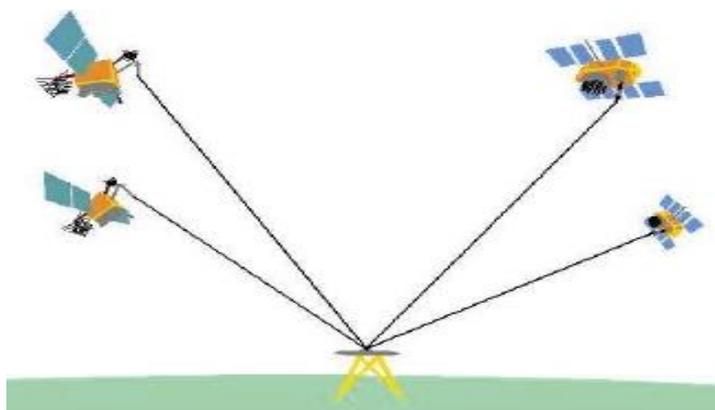
É um serviço on-line para pós-processamento de dados GNSS, ele permite aos usuários obterem coordenadas de boa precisão no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000). No posicionamento com GNSS, o termo Posicionamento por Ponto Preciso normalmente refere-se à obtenção da posição de uma estação utilizando as observáveis fase da onda portadora coletada por receptores de duas frequências e em conjunto com os produtos do IGS (*International GNSS Service*) (IBGE, 2000).

O posicionamento por ponto preciso (Figura 1) denominado (PPP) utiliza-se de efemérides e correções dos relógios dos satélites sendo que os dois de alta precisão,

estes parâmetros são fornecidos de uma fonte independente a seus usuários (MONICO, 2008). É um serviço on-line para pós-processamento de dados GNSS, que permite a seus usuários de GNSS, obterem coordenadas de boa precisão (IBGE, 2000).

Com o posicionamento por ponto preciso (Figura 1), as coordenadas do vértice de interesse são determinadas de forma absoluta, portanto, dispensa o uso de receptor instalado sobre um vértice de coordenadas conhecidas. O IBGE disponibiliza um serviço on-line de PPP que processa dados no modo estático e cinemático (IBGE, 2000).

Figura 1 – Posicionamento por ponto preciso



Fonte: IBGE (2000)

2.4.2 Posicionamento pelo método relativo estático (RE)

No posicionamento relativo estático, tanto o receptor da estação referência, quanto o da estação com coordenadas a determinar, permanecem estacionários durante todo o levantamento. A duração do levantamento varia de acordo com as necessidades podendo se estender de minutos até várias horas (GEMAEL, 1991).

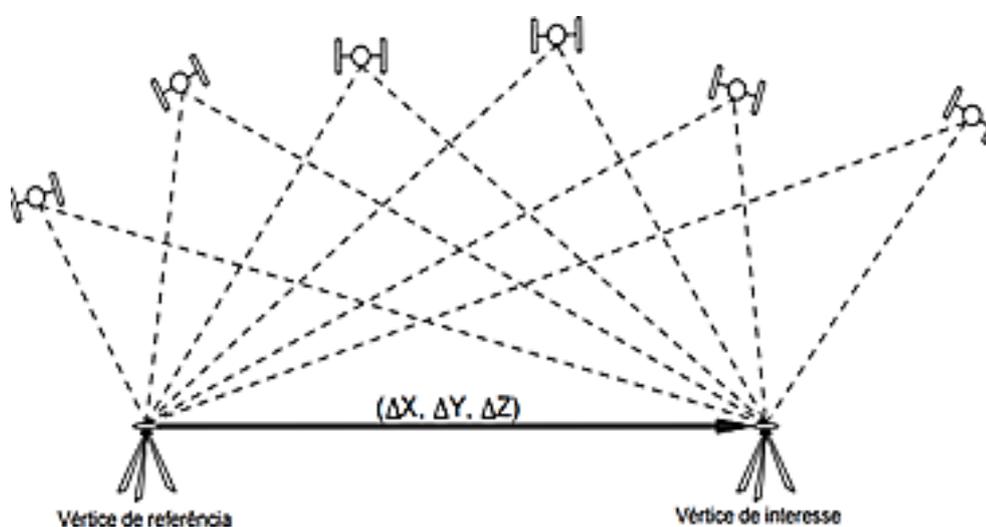
Se os receptores estejam estacionados em locais onde não haja ocorrência de obstrução e sob condições ionosféricas favoráveis, 20 minutos são suficientes para se conseguir solução das ambiguidades com receptores de simples frequência (GEMAEL, 1991).

Esta situação se modifica conforme as condições de localização das estações e com o aumento do comprimento da linha de base. No caso de linhas de base

maiores que 10 km se recomenda a utilização de receptores de dupla frequência, bem como a utilização de efemérides e do erro do relógio do IGS. A precisão conseguida com esta técnica de posicionamento varia de 0,1 a 1 ppm (MONICO, 2008).

Para o método relativo (Figura 2), torna-se necessário uma base RBMC, para a correção dos pontos para que fique dentro da triangulação.

Figura 2 – Posicionamento pelo método relativo estático



Fonte: IBGE (2000)

2.5 RBMC

Estabelecimento da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GNSS (RBMC) (FORTES, 1995 apud PEREIRA et al., 2003), que abrange todo o território brasileiro (PEREIRA et al., 2003), afirmaram que a RBMC tem por objetivo construir uma infraestrutura geodésica de referência para posicionamentos utilizando-se as modernas técnicas apoiadas no GNSS, facilitando assim o emprego do sistema pelo usuário e, ao mesmo tempo, garantindo a qualidade dos resultados obtidos. Imagem das bases RBMC no Brasil, contidas no Anexo A.

Cabe destacar que a RBMC é também a principal ligação com os sistemas de referências globais. O estabelecimento da RBMC foi um passo de grande importância para a Geodésia no contexto nacional (COSTA, 2001). Basicamente, uma rede ativa é um conjunto de pontos de coordenadas precisamente determinadas em um sistema de referência geodésico. Instalados sobre esses pontos conhecidos, operam

receptores de sinais de satélite de posicionamento com sistemas de comunicação de dados. A operação pode se dar por um período ou continuamente, gerenciada por um centro operacional responsável por manter o sistema e divulgar os dados via rede (BUENO, 2005). Segundo Fortes (1995), e Costa (2001), a RBMC é extremamente vantajosa para aqueles que fazem uso da técnica de posicionamento relativo e necessitam ocupar simultaneamente uma estação com coordenadas conhecidas para o desenvolvimento dos levantamentos, sejam eles geodésicos ou topográficos.

A estrutura da RBMC destina-se à comunidade usuária que necessita de observações da fase e dos códigos nas ondas portadoras L1 e L2, em estações de referência, para aplicações de posicionamento relativo (FORTES, 1995). Isto é, ao menos uma estação de coordenadas conhecidas é também ocupada simultaneamente à ocupação dos pontos desejados. Antes da RBMC, o usuário interessado em obter, com GNSS, as coordenadas geodésicas de um ponto qualquer em território nacional era obrigado a trabalhar com dois receptores, ocupando o ponto de seu interesse e um marco do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) próximo.

Ela oferece o serviço de estação base (referência), garantindo aos usuários alto nível de precisão nas suas coordenadas, maior produtividade nos levantamentos, o que leva a custos menores, e um período mais curto de observação (dependendo da distância à estação RBMC mais próxima do usuário), considerando a possibilidade de se usar mais de uma estação da RBMC como base, aumentando a rigidez da determinação (FORTES 1995 & COSTA 2001), a RBMC é integrante do SIRGAS – Sistemas de Referência Geocêntrico para América do Sul composto de 67 vértices dos quais 12 localizados em território brasileiro.

2.6 Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais

A 3ª Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais trata das condições exigíveis para execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, em atendimento ao que estabelecem os parágrafos 3º e 4º, do artigo 176 e o parágrafo 3º do artigo 225, da Lei nº 6.015 de 31 de dezembro de 1973, incluídos pela Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001 (INCRA, 2010).

As especificações fixadas por esta norma devem ser observadas e cumpridas de forma indistinta para imóveis públicos e privados. A correta aplicação desta norma está condicionada às especificações dos seguintes documentos (INCRA, 2010):

- a) Manual Técnico de Limites e Confrontações;
- b) Manual Técnico de Posicionamento.

As prescrições contidas nestes manuais, quando citadas nesta norma, são consideradas determinações para aplicação da mesma (MDA, 2010).

2.6.1 Informações posicionais

Referem-se às coordenadas geodésicas dos vértices (φ , λ , h), com suas respectivas precisões ($\sigma\varphi$, $\sigma\lambda$, σh) (MDA, 2010).

2.6.2 Vértice de limite

É o ponto onde a linha limítrofe do imóvel rural muda de direção ou onde existe interseção desta linha com qualquer outra linha limítrofe de imóvel contíguo (MDA, 2010).

2.6.3 Descrição dos limites

Os limites são descritos por segmentos de reta interligados por vértices, sendo estes, descritos por seus respectivos códigos e valores de coordenadas (MDA, 2010).

2.6.4 Codificação do vértice

O código inequívoco do vértice (Figura 3) refere-se a um conjunto de caracteres alfanuméricos organizados de tal forma que não ocorra mais de um vértice, mesmo que em imóveis distintos, com o mesmo código, conforme regra a seguir (MDA, 2010):

- a) os quatro primeiros caracteres referem-se ao código do credenciado responsável pelo posicionamento do vértice;
- b) o quinto caractere refere-se ao tipo do vértice; e

c) os caracteres seguintes referem-se a uma sequência de números inteiros, sendo incrementada à medida que o profissional efetue a definição de um novo vértice. Observação: não deve haver repetição de número em vértices do mesmo tipo e do mesmo credenciado.

Figura 3 – Codificação de vértice



Fonte: MDA (2010)

2.6.5 Coordenadas dos vértices

As coordenadas dos vértices definidores dos limites do imóvel devem ser referenciadas ao SGB, vigente na época da submissão do trabalho. Atualmente adota-se o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano 2000 (SIRGAS 2000), conforme especificações constantes na resolução nº 01, de 25 de fevereiro de 2005, do Presidente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (MDA, 2010).

2.6.6 Precisão das coordenadas

O valor da precisão posicional absoluta refere-se a resultante planimétrica (horizontal), conforme equação 01. No cálculo da precisão posicional desconsidera-se o valor do desvio padrão da altitude (MDA, 2010).

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_\varphi^2 + \sigma_\lambda^2} \quad \text{Eq. (01)}$$

Onde

- σ_p = precisão posicional (m);
- σ_φ = desvio padrão da latitude (m);
- σ_λ = desvio padrão da longitude (m).

2.6.7 Padrões de precisão

Os valores de precisão posicional a serem observados para vértices definidores de limites de imóveis são (MDA, 2010):

- a) para vértices situados em limites artificiais: melhor ou igual a 0,50 m;
- b) para vértices situados em limites naturais: melhor ou igual a 3,00 m;
- c) para vértices situados em limites inacessíveis: melhor ou igual a 7,50 m.

2.6.8 Descrições das precisões

Os valores de precisão da latitude e da longitude devem ser convertidos para valores lineares. Desta forma, os valores de precisão das coordenadas geodésicas (σ_φ , σ_λ , σ_h) devem ser expressos em metros (MDA, 2010).

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O trabalho foi realizado no Campus II da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, no município de Erechim – RS de coordenadas geográficas centrais latitude $-27,63^\circ$ e longitude $-52,27^\circ$ (IBGE, 2010), de altitude média de 783 m acima do nível do mar (Figura 4).

Figura 4 – Localização da cidade de Erechim/RS



Fonte: IBGE (2010)

3.2 Definição dos vértices a serem rastreados

O georreferenciamento de imóveis rurais consiste, no levantamento das coordenadas dos limites da propriedade, portanto foram definidos todos os vértices do Campus II da URI Erechim, conforme a figura 5. Para a visualização prévia dos pontos a serem levantados foi utilizado o programa Google Earth Pro.

Figura 5 – Imagem aérea e limites da área de estudo.



Fonte: Google Earth Pro (2017)

3.3 Realização do levantamento

O Levantamento dos vértices foi realizado de acordo com a Norma Técnica de Posicionamento. Foi utilizado um receptor GNSS Geodésico de dupla frequência (L1/L2), da Marca South S86S (Figura 6), foi utilizado um tempo de rastreamento entre 10 e 15 minutos por vértice, dependendo do grau de cobertura vegetal, num total de 25 pontos.

Figura 6 – Levantamento dos pontos com receptor GNSS

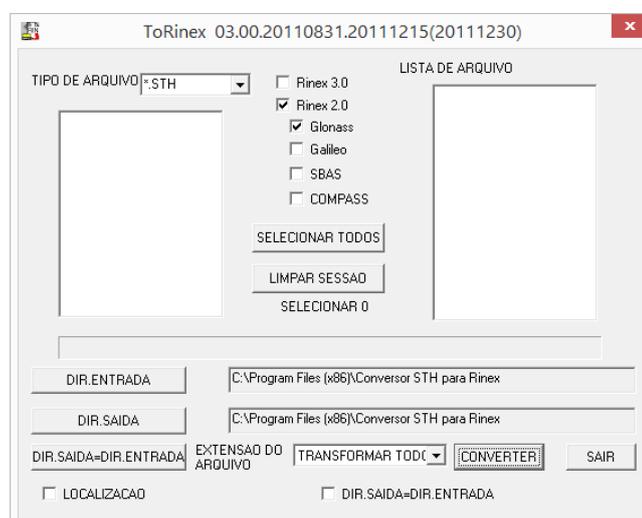


Fonte: O autor

3.4 Conversão dos dados

Antes de processar os dados pelos diferentes métodos é necessário a conversão dos mesmos do seu formato de origem do GNSS, para o formato RINEX (*Receiver Independent Exchange Format*), o qual é o formato utilizado para integrar dados receptores de diferentes fabricantes. A ferramenta utilizada para a conversão foi o programa ToRinex (Figura 7).

Figura 7 – Imagem do programa ToRinex



Fonte: O autor

O procedimento para a transformação dos dados é o seguinte:

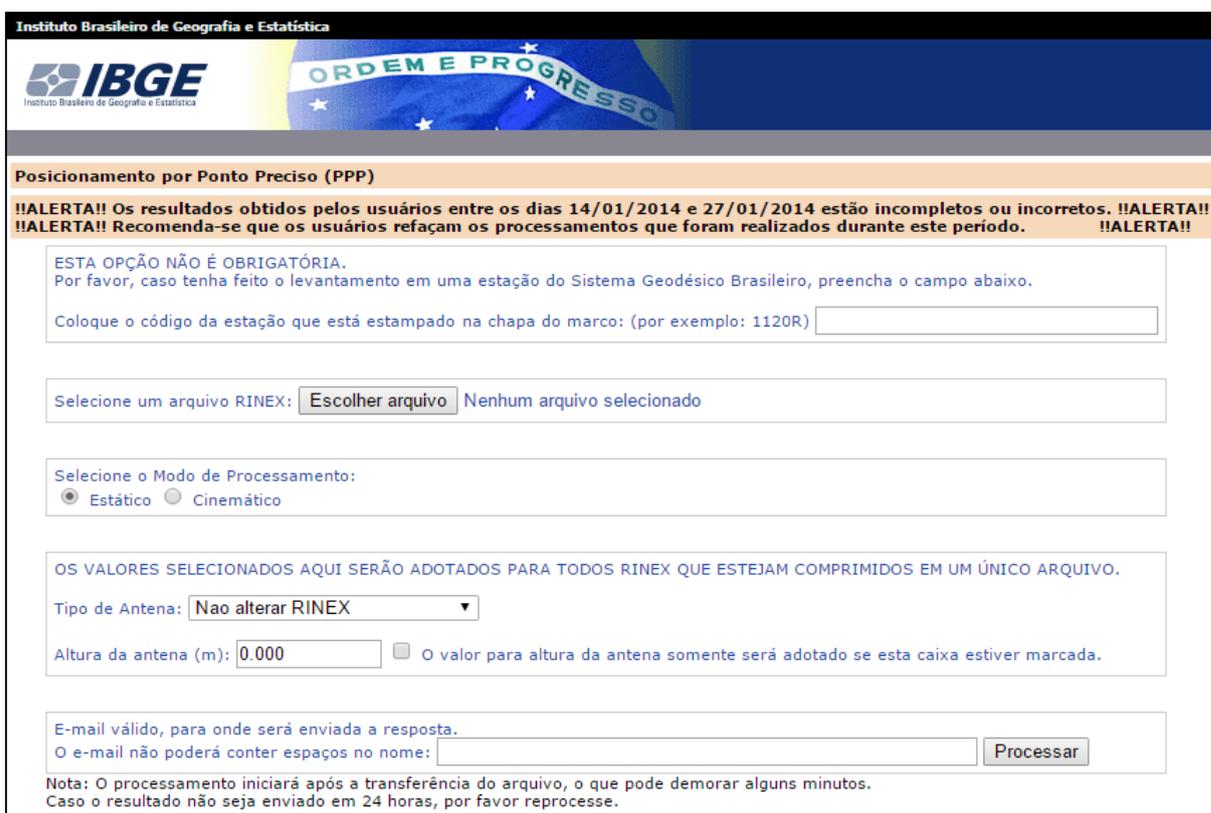
- Importar os dados de origem pelo botão “dir entrada”;
- Definir um diretório de saída dos dados RINEX pelo botão “dir saída”;
- Selecionar os dados importados pelo botão “selecionar todos”;
- Converter os dados pelo botão “converter”.

3.5 Processamento dos dados através do método do PPP

Com os dados convertidos e compactados no formato zip, acessa-se a página do serviço (<http://www.ppp.ibge.gov.br/ppp.htm>), e realiza-se o seguinte procedimento (Figura 8):

- Selecionar a pasta compactada com os arquivos RINEX;
- Selecionar o modelo de antena, no caso o utilizado foi o STHS86_7224V3.1;
- Inserir um e-mail;
- Clicar em processar.

Figura 8 – Imagem do site do IBGE/PPP.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBGE
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ORDEM E PROGRESSO

Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

!!ALERTA!! Os resultados obtidos pelos usuários entre os dias 14/01/2014 e 27/01/2014 estão incompletos ou incorretos. !!ALERTA!!
!!ALERTA!! Recomenda-se que os usuários refaçam os processamentos que foram realizados durante este período. !!ALERTA!!

ESTA OPÇÃO NÃO É OBRIGATÓRIA.
Por favor, caso tenha feito o levantamento em uma estação do Sistema Geodésico Brasileiro, preencha o campo abaixo.

Coloque o código da estação que está estampado na chapa do marco: (por exemplo: 1120R)

Selecione um arquivo RINEX: Nenhum arquivo selecionado

Selecione o Modo de Processamento:

Estático Cinmático

OS VALORES SELECIONADOS AQUI SERÃO ADOTADOS PARA TODOS RINEX QUE ESTEJAM COMPRIMIDOS EM UM ÚNICO ARQUIVO.

Tipo de Antena:

Altura da antena (m): O valor para altura da antena somente será adotado se esta caixa estiver marcada.

E-mail válido, para onde será enviada a resposta.
O e-mail não poderá conter espaços no nome:

Nota: O processamento iniciará após a transferência do arquivo, o que pode demorar alguns minutos.
Caso o resultado não seja enviado em 24 horas, por favor reprocesse.

Os demais campos devem ficar inalterados para o levantamento utilizado no trabalho. O resultado do processamento é fornecido minutos após o envio, dependendo do número de pontos a serem processados, e são disponibilizados, para *download*, no rodapé da página, nos formatos kml e pdf (Figura 9). Juntamente com as coordenadas dos pontos, são informados os desvios padrão de cada componente posicional (latitude, longitude e altitude) que serão utilizados posteriormente como base de comparação da precisão.

Figura 9 – Geração de tabela após processamento pelo PPP.

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 38,0255"	-52° 13' 46,0966"	701,35
Na data do levantamento ⁵	-27° 36' 38,0196"	-52° 13' 46,0975"	701,35
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,306	0,689	0,817
Modelo Geoidal	MAPGEO2010		
Ondulação Geoidal (m)	6,93		
Altitude Ortométrica (m)	694,42		

Fonte: IBGE (2010)

3.6 Processamento dos dados através do método Relativo Estático (RE)

O processamento dos pontos pelo método relativo foi realizado utilizando o *software* TopconTools (Figura 10). Para a correção dos pontos se faz necessário a utilização de uma base RBMC, pois foi utilizado somente um receptor.

A base escolhida foi determinada pela menor distância do experimento até a mais próxima, então a opção mais indicada foi a base SCCH, localizada no município Chapecó/SC, disposta a uma distância de, aproximadamente, 65 km, em linha reta, do ponto de estudo. Assim como no método PPP, o processamento pelo *software* TopconTools fornece os desvios padrão de cada componente posicional.

Figura 10 – Imagem de capa do programa Topcon Tools



Fonte: O autor

3.7 Análise estatística dos dados

3.7.1 Análise de variância

Análise de variância (Anova) é a técnica estatística que permite avaliar afirmações sobre as médias de populações. A análise visa, fundamentalmente, verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente (MILONE, 2009). No caso, foi verificada, se existem diferenças significativas entre as médias das precisões (sigmas) obtidas entre os diferentes métodos utilizados.

3.7.2 Teste de Tukey

Após rejeitada a hipótese básica H_0 , foi realizado o teste de Tukey ao nível de probabilidade de 5% para a análise do contraste entre as médias. Este teste é feito comparando-se a diferença absoluta (em módulo) entre as várias médias pareadas duas a duas, a um valor (Δ), previamente calculado (GOMES, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 contém as coordenadas latitude, longitude e altitude e suas respectivas precisões posicionais (sigmas) dos pontos processados pelo método do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).

Tabela 1 – Coordenadas processadas pelo método PPP

Ponto	Latitude (m)	Longitude (m)	Altitude (m)	Tempo	$\sigma\phi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	$\sigma\rho$ (m)
P001	6.945.461,32	378.489,89	758,68	10'25"	0,22	0,67	0,43	0,70
P002	6.945.453,32	378.491,84	758,15	10'10"	0,37	1,88	0,72	1,92
P003	6.945.436,19	378.066,73	789,10	15'00"	0,26	1,79	0,86	1,81
P004	6.944.944,24	378.083,09	716,22	15'20"	0,70	1,92	2,07	2,04
P005	6.944.967,77	378.686,65	708,79	15'15"	0,37	1,23	1,29	1,28
P006	6.944.762,60	378.685,50	707,34	08'40"	0,21	0,78	0,89	0,81
P007	6.944.766,12	378.685,82	707,16	11'15"	0,34	0,86	0,72	0,93
P008	6.944.763,28	378.701,91	705,39	15'55"	0,17	0,53	0,47	0,56
P009	6.944.754,56	378.701,18	706,47	10'15"	0,12	0,53	0,26	0,54
P010	6.944.718,85	378.698,90	705,52	10'05"	0,11	0,71	0,27	0,72
P011	6.944.706,01	378.694,53	705,19	10'15"	0,11	0,60	0,27	0,61
P012	6.944.685,66	378.692,26	705,11	10'50"	0,10	0,61	0,33	0,61
P013	6.944.677,68	378.694,04	705,35	10'15"	0,10	0,69	0,50	0,70
P014	6.944.670,30	378.699,78	705,28	10'15"	0,09	0,65	0,54	0,66
P015	6.944.886,64	379.001,63	708,58	15'50"	0,09	0,38	0,29	0,39
P016	6.944.939,48	378.978,19	708,11	15'15"	0,30	1,13	0,72	1,17
P017	6.944.960,24	378.959,66	704,28	15'45"	0,10	0,86	0,27	0,87
P018	6.944.977,88	378.948,21	703,62	10'55"	0,18	1,48	0,46	1,49
P019	6.945.005,43	378.944,37	703,99	10'25"	0,24	1,53	0,54	1,55
P020	6.944.986,23	378.909,32	701,01	13'05"	0,11	0,70	0,39	0,71
P021	6.945.160,26	378.808,69	693,69	15'10"	0,13	0,99	0,51	1,00
P022	6.945.182,73	378.851,91	695,37	10'15"	0,09	0,49	0,39	0,50
P023	6.945.224,97	378.827,35	694,46	11'40"	0,07	0,32	0,26	0,33
P024	6.945.233,59	379.067,89	694,62	11'40"	0,06	0,30	0,23	0,31
P025	6.945.482,94	379.059,40	693,67	10'10"	0,08	0,42	0,28	0,42

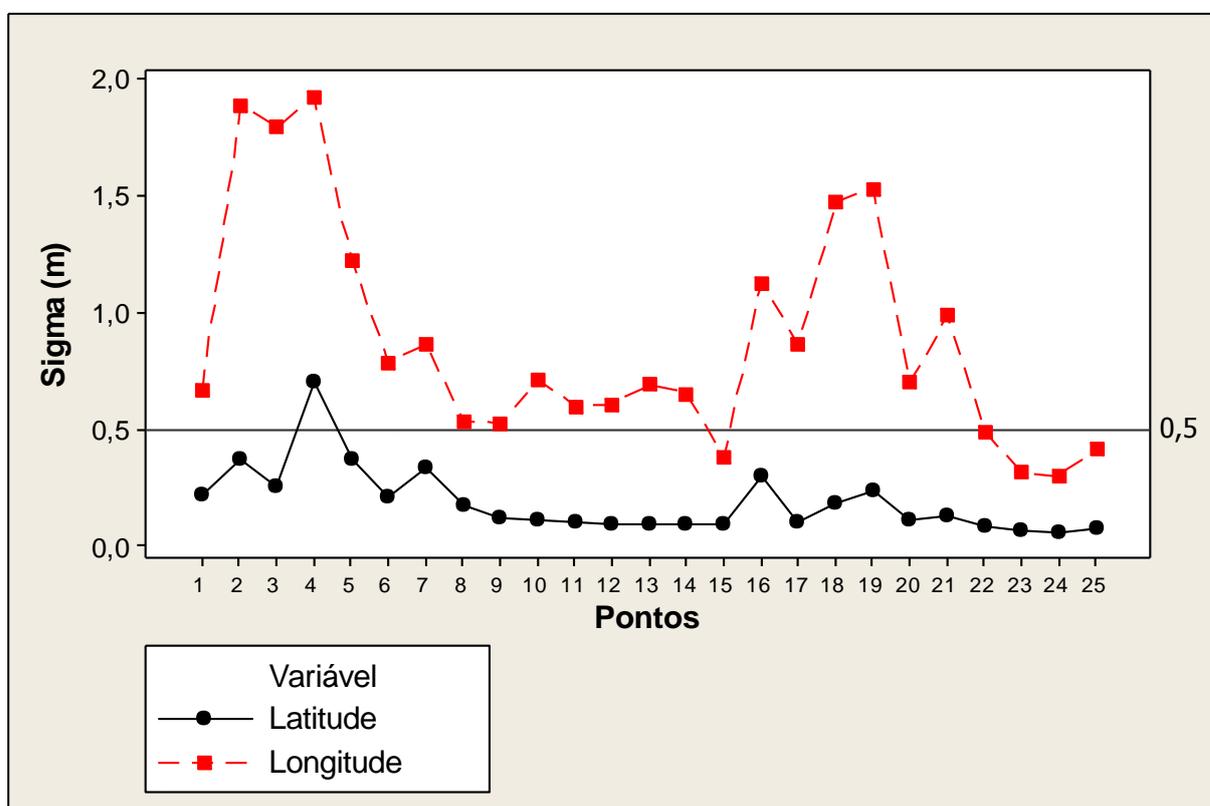
Fonte: O autor

Podemos observar na Tabela 1 que a média da precisão da latitude é de 0,19 m e da longitude é de 0,88 m, em um tempo médio de 12min e 10seg, ou seja a precisão de latitude é 78,6% maior do que a longitude. Valores semelhantes foram encontrados em Neves (2015) e Rigo (2016) onde a diferença da precisão encontrada entre latitude e longitude foi de 68,9 e 73,7%, respectivamente.

Quanto à precisão posicional estabelecida pela Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, somente 1 dos 25 pontos não obtiveram a precisão esperada menor de 0,50 m para a latitude e 20 dos 25 pontos não obtiveram a precisão esperada menor de 0,50 m para a longitude, isso deve-se, entre outros fatores como a cobertura vegetal, devido ao pouco tempo de ocupação, exigido pelo método, o que tem alta influência na precisão do ponto (σ) e mais especificamente na precisão da longitude ($\sigma\lambda$).

A Figura 11 mostra a variação da precisão (sigma) obtida nos 25 pontos para o método do PPP. A linha horizontal (0,50 m) é o limite estabelecido pela norma técnica.

Figura 11 – Dispersão da precisão dos pontos pelo método do PPP.



Podemos observar, pela Figura 11, que a variável longitude foi a grande responsável por 80% dos pontos ficarem fora da precisão mínima estabelecida pelo INCRA de 0,5 metros.

A Tabela 2 contém as coordenadas latitude, longitude e altitude e suas respectivas precisões posicionais (sigmas) dos pontos processados pelo método Relativo Estático (RE).

Tabela 2 – Coordenadas processadas pelo método RE

Ponto	Latitude (m)	Longitude (m)	Altitude (m)	Tempo	$\sigma\phi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	$\sigma\rho$ (m)
P001	6945460,66	378490,72	758,12	10'30"	0,19	0,25	0,35	0,31
P002	6945453,37	378491,40	758,51	10'15"	0,41	0,48	0,53	0,63
P003	6945436,24	378068,58	789,89	15'05"	0,14	0,46	0,25	0,48
P004	6944944,43	378081,96	716,09	15'25"	0,69	0,78	1,36	1,04
P005	6944968,07	378686,68	708,67	15'20"	0,22	0,45	0,70	0,50
P006	6944762,97	378686,02	708,24	08'45"	0,21	0,28	0,35	0,35
P007	6944765,03	378684,83	706,04	11'20"	0,31	0,43	0,55	0,53
P008	6944763,32	378703,93	706,56	11'20"	0,13	0,21	0,28	0,25
P009	6944754,70	378703,07	706,47	16'00"	0,25	0,26	0,41	0,36
P010	6944718,79	378698,99	704,66	10'20"	0,02	0,02	0,06	0,03
P011	6944705,84	378694,60	705,25	10'10"	0,05	0,08	0,09	0,10
P012	6944685,32	378692,03	705,09	10'20"	0,07	0,03	0,14	0,07
P013	6944677,58	378693,59	705,24	10'55"	0,11	0,11	0,19	0,15
P014	6944670,22	378699,90	705,27	10'20"	0,05	0,07	0,09	0,09
P015	6944886,90	379002,17	709,18	10'20"	0,04	0,11	0,10	0,11
P016	6944940,12	378977,04	708,57	15'55"	0,16	0,37	0,38	0,40
P017	6944960,51	378958,62	705,44	15'20"	0,21	0,43	0,60	0,48
P018	6944977,52	378948,90	704,46	15'50"	0,16	0,32	0,27	0,36
P019	6945005,56	378945,39	704,11	11'00"	0,19	0,28	0,33	0,34
P020	6944986,02	378908,15	700,99	10'30"	0,07	0,10	0,13	0,12
P021	6945160,28	378812,46	694,59	15'15"	0,23	0,48	0,60	0,53
P022	6945182,78	378852,21	695,14	15'15"	0,05	0,18	0,32	0,18
P023	6945224,93	378828,02	695,06	10'20"	0,16	0,37	0,43	0,41
P024	6945233,51	379068,20	694,82	11'45"	0,07	0,10	0,18	0,12
P025	6945482,99	379059,33	693,72	11'45"	0,03	0,08	0,09	0,08

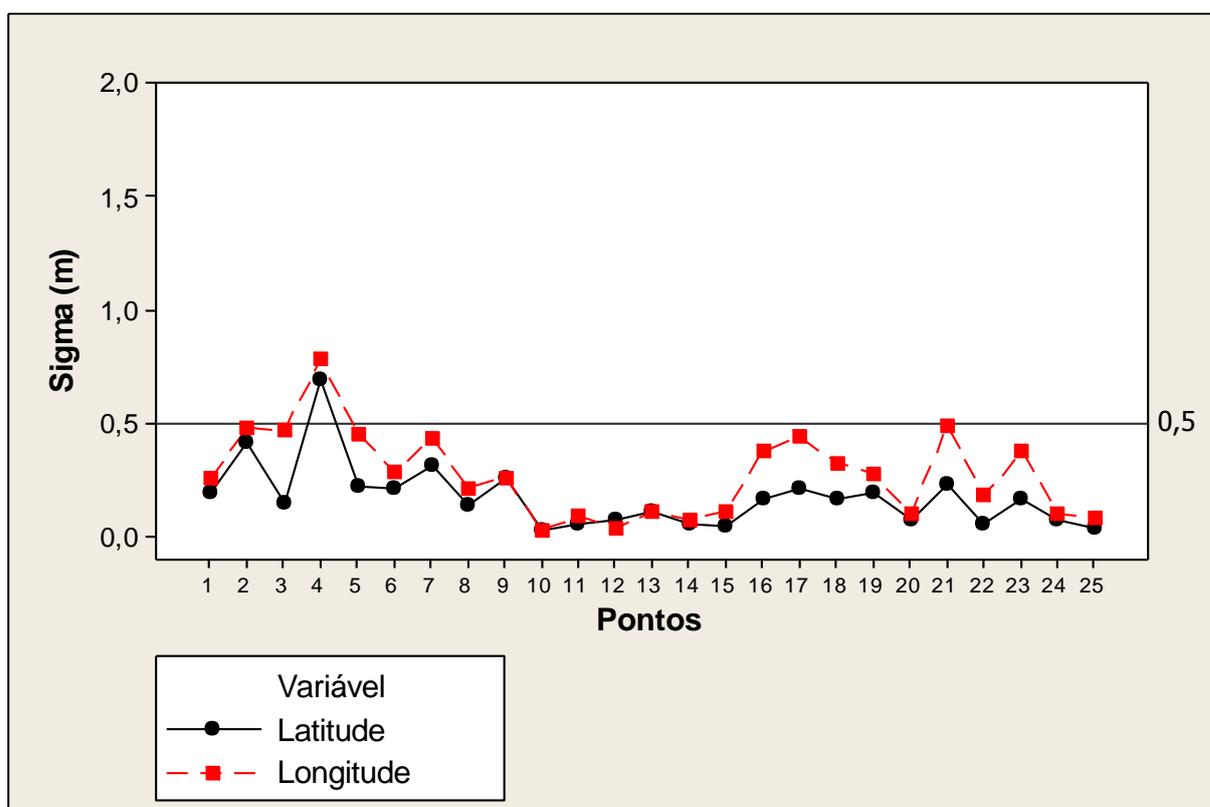
Fonte: O autor

Podemos observar na Tabela 2 que a média da precisão da latitude é de 0,17 m e da longitude é de 0,27 m, em um tempo médio de 12min e 22seg, ou seja a precisão de latitude é 37,4% maior do que a longitude. Valores semelhantes foram encontrados em Neves (2015), onde a diferença da precisão encontrada entre latitude e longitude foi de 46,9%. A diferença entre as precisões caiu em 41,2% do método do PPP para o RE, mostrando que o método utilizado reduz bastante a diferença entre latitude e longitude.

Quanto à precisão posicional estabelecida pela Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, somente 1 dos 25 pontos não obtiveram a precisão esperada menor de 0,5 m, tanto para a latitude quanto para a longitude.

A Figura 12 mostra a variação da precisão (sigma) obtida nos 25 pontos para o método do RE. A linha horizontal (0,5 m) é o limite estabelecido pela norma técnica.

Figura 12 – Dispersão da precisão dos pontos pelo método do RE.

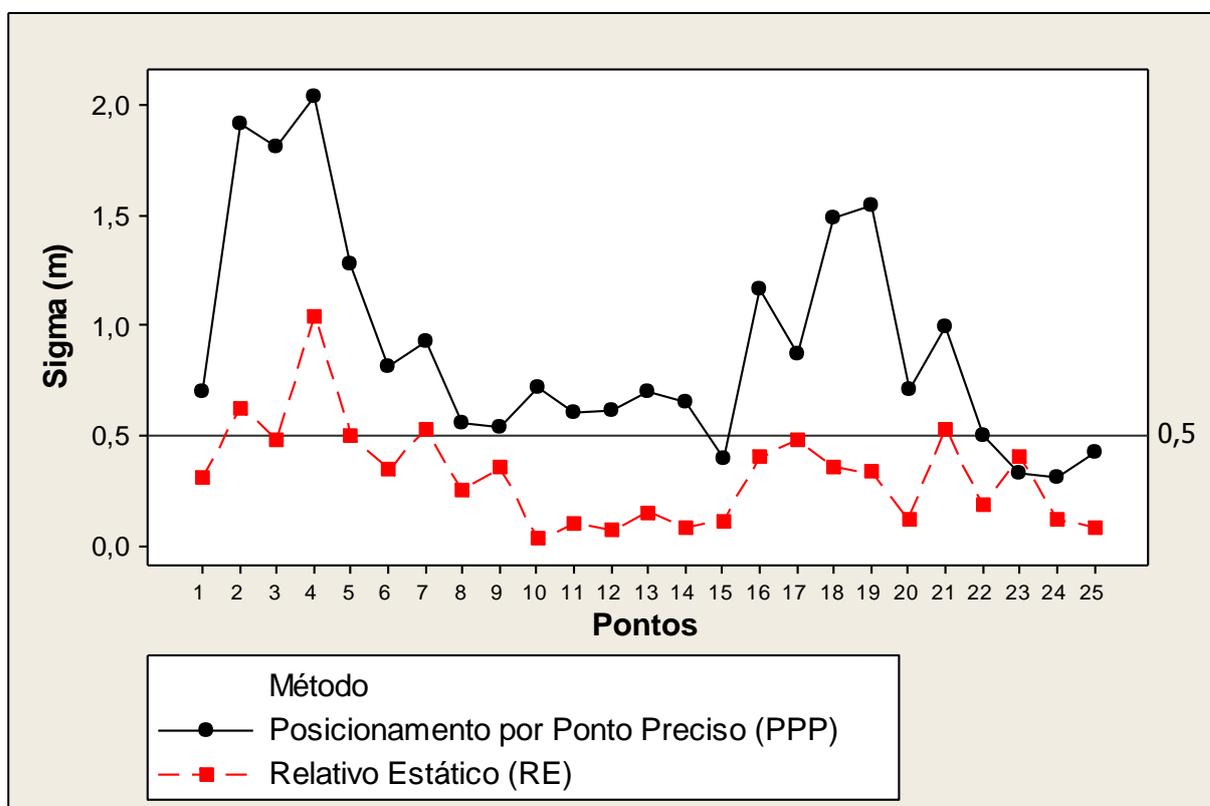


Fonte: O autor

Podemos observar pela Figura 12 que somente o ponto 4 ultrapassou a linha limite de 0,5 m, ficando 96% dos pontos dentro da precisão mínima estabelecida pelo INCRA.

A Figura 13 mostra a dispersão da precisão (σ) dos dois métodos para fins de comparação.

Figura 13 – Dispersão da precisão dos pontos para os dois métodos.



Fonte: O autor

A Figura 13 mostra a grande vantagem que o método Relativo Estático apresenta em relação ao PPP, onde 20 pontos ficaram fora da norma, enquanto o RE apresentou somente 4 pontos acima de 0,50 m, isso pode ser explicado devido ao método de correção dos pontos onde o RE se utiliza, além dos satélites, de uma base da RBMC, enquanto o PPP utiliza somente os satélites para a correção das coordenadas.

Foi realizada análise de variância ao nível de significância de 95% para verificar se existem diferenças significativas entre as precisões (σ) obtidas pelos métodos Relativo Estático e Posicionamento por Ponto Preciso.

Tabela 3 – Estatística descritiva para a precisão posicional (σ) entre os métodos.

Método	Amostras	Média (m)	Desvio padrão (m)
Posicionamento por Ponto Preciso	25	0,9049 a	0,5052
Relativo Estático	25	0,3206 b	0,2317

Médias que não compartilham a mesma letra são significativamente diferentes a $\alpha = 0,05$

Fonte: O autor

Segundo a Tabela 3, os métodos são significativamente diferentes à um nível de significância de 95%, apresentando uma diferença média absoluta de 0,58 metros, o que é considerada uma diferença bastante grande pois é maior que a tolerância de 0,50 metros imposta para os serviços de georreferenciamento de imóveis rurais.

5 CONCLUSÕES

A tecnologia GNSS veio para revolucionar os métodos de posicionamento, e é de grande importância ter o conhecimento das diferentes metodologias e alternativas dos métodos de posicionamento para cada situação. O método do Posicionamento por Ponto Preciso é uma boa alternativa pois não necessita de recursos computacionais enquanto, para o método Relativo Estático são necessários programas pagos.

A precisão da latitude foi 78,6% superior no método PPP e 37,4% no método RE, mostrando que mais estudos devem ser realizados para minimizar as diferenças entre as precisões de latitude ($\sigma\phi$) e longitude ($\sigma\lambda$), que compõem a precisão posicional do ponto ($\sigma\rho$). Valores semelhantes foram encontrados em Rigo (2016) e Neves (2015) onde a diferença foi de 73,7% e 46,9%, respectivamente.

Os métodos mostraram-se significativamente diferentes entre si, sendo que o método Relativo Estático apresentou uma precisão posicional ($\sigma\rho$) 64,6% superior em relação ao PPP. Neves (2015) mostra uma diferença ainda maior, de 84,3%.

Nos pontos que não obtiveram precisão de, no mínimo, 0,50 m, é necessário voltar a campo e coletar novamente os dados, com tempo superior de coleta em relação as coletas realizadas anteriormente, para que se consiga obter a precisão exigida pelo INCRA.

Quanto à Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais e a tolerância imposta pela mesma, de 0,50 m, o método Relativo Estático mostrou-se mais indicado pois 24 dos 25 pontos (96,0%) ficaram dentro da norma, enquanto para o método do Posicionamento por Ponto Preciso somente 5 dos 25 pontos (20,0%) atenderam à norma, o que evidencia a vantagem de se utilizar programas para o processamento de pontos GPS, mesmo utilizando uma base de correção localizada a, aproximadamente, 65 km de distância entre o local do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BUENO, R. **Redes ativas de GNSS**. InfoGNSS, Curitiba, ano 2, n.10, 2005.
- COSTA, S.M.A. **Estimativas do campo de velocidades a partir das estações da RBMC**. IBGE – Departamento de Geodésia. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: Acesso em: 03 abril. 2006. 16:52.
- DE LUCA, N. **Mecânica celeste**. Curitiba: Ed. UFPR, 1981.
- DOTORI, M.; NEGRAES, R. **GNSS: global positioning system**. Fitipaldi, 64p. 1997.
- FORTES, L.P.S. **Implantação da RBMC – Estágio Atual**. IBGE. Rio de Janeiro, 1995. Disponível em:< ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/artigos/1995_Implatacao_da_RBMC_Estagio_atual.pdf>. Acesso em: 18 junho. 2015.
- GEMAEL, C. **Geodésia celeste: introdução**. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR, 1991.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14 ed. Piracicaba: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- INCRA – **Manual do SIGEF**. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2010 Disponível em <https://sigef.incra.gov.br/documentos/manual/>. Acesso em: 04/11/2015.
- INCRA. **Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária Coordenação Geral de Cartografia**. 3º edição Brasília 2013
- MDA. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. 2. ed.(S.L.) Editora INCRA, 2010.
- MILONE, G. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Centage Learning. ISBN 85–221–0339–9. 2009.
- MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Ed. UNESP, 2008. 476p. ISBN 9788571397880.
- NEVES, L. M. **Precisão posicional de coordenadas obtidas por GNSS pelos métodos PPP e relativo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim. 2015.
- PEREIRA, K.D.; FAZAN, J.A.; FORTES, L.P.S. **RBMC: sete anos fornecendo referência a posicionamentos GNSS no brasil e exterior**. IBGE. Rio de Janeiro, 2003.

RAMON, A. L. **Manual do Registro de Imóveis: Aspectos Práticos da Qualificação Registral**. 1. ed. São José dos Campos, SP. Editora Crono, 2015. 504 p. I.S.B.N: 978–85–68742–00–6.

RIGO, C. **Comparação entre diferentes métodos de processamento para o cadastro de imóveis rurais utilizando os métodos de PPP e RE**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim. 2016.

SOBEL, D. **Longitude: a verdadeira história de um gênio solitário que resolveu o maior problema científico do Século XVIII**. Tradução de Bazán Tecnologia e Linguística. Rio de Janeiro: Ediouro, 144p., 1996.

ANEXOS

ANEXO A – REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências - DGC
Coordenação de Geodésia - CGED

REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO DOS SISTEMAS GNSS



ANEXO B – RELATÓRIO DE INFORMAÇÃO DE ESTAÇÃO



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
SCCH - Chapecó

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
 Data: 03/04/2008
 Atualização:

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: CHAPECÓ
 Ident. da Estação: SCCH
 Inscrição no Monumento: SAT 94026
 Código Internacional: [94026](#)
 Informações Adicionais: -

2. Informação sobre a localização

Cidade: Chapecó
 Estado: Santa Catarina
 Informações Adicionais: Pilar de concreto de formato retangular, medindo 0,30 m de lado e 0,60 m de altura. Possui um pino de centragem forçada no topo. Na face Oeste foi fixada uma chapa padrão IBGE estampado SAT 94026. Na quina Sudeste superior do prédio que abriga a caixa d'água do bloco 2 do CEFET. Av. Nereu Ramos.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 27° 08' 15,2367"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 52° 35' 58,2243"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	744,245 m	Sigma: 0,006 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.450.305,443 m	Sigma: 0,003 m
Y:	-4.512.731,668 m	Sigma: 0,004 m
Z:	-2.892.128,267 m	Sigma: 0,003 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	6.997.318,540 m	
UTM (E):	341.486,093 m	
MC:	-51	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
 Número de Série - 4651K03556
 Versão do Firmware - 3.50 (Principal)
 Data de Instalação - 14/08/2007 às 00:00 UTC

4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena - ZEPHYR GNSS GEODETIC MODEL 2 (TRM55971.00)
 URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM55971.00%2BNONE.gif>
 Número de Série - 30275537
 Altura da Antena (m) - 0,0000 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
 Data de Instalação - 14/08/2007 às 00:00 UTC



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
SCCH - Chapecó

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia
Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: (21) 2142-4935
FAX: (21) 2142-4859
Home Page: www.ibge.gov.br
Contato: rbmc@ibge.gov.br

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: ibge@ibge.gov.br

5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtm>

ANEXO C – SUMÁRIO DO PROCESSAMENTO DE MARCO



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: P001

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 16:59:40,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 17:10:05,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,533
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,83 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,07 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 33,7966"	-52° 13' 52,9161"	758,68	6945461.321	378489.891	-51
Na data do levantamento ⁵	-27° 36' 33,7900"	-52° 13' 52,9171"	758,68	6945461.524	378489.862	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,223	0,665	0,432			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	751,58					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P002

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 17:12:45,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 17:22:55,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,287
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,43 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,07 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 34,0573"	-52° 13' 52,8481"	758,15	6945453.317	378491.835	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 34,0507"	-52° 13' 52,8491"	758,15	6945453.520	378491.806	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,370	1,884	0,717			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	751,05					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P003

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 17:34:10,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 17:49:10,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,468
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,13 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,15 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada)⁴	-27° 36' 34,4760"	-52° 14' 08,3601"	789,10	6945436.189	378066.729	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 34,4694"	-52° 14' 08,3611"	789,10	6945436.392	378066.699	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,256	1,794	0,856			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	781,99					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P004

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 18:11:20,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 18:26:40,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,407
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,73 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,02 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada)⁴	-27° 36' 50,4661"	-52° 14' 07,9426"	716,22	6944944.236	378083.093	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 50,4595"	-52° 14' 07,9436"	716,22	6944944.439	378083.063	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,703	1,919	2,073			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	709,11					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P005

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 18:45:15,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 19:00:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,096
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	4,37 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,20 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 49,8971"	-52° 13' 45,9184"	708,79	6944967.767	378686.649	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 49,8905"	-52° 13' 45,9194"	708,79	6944967.970	378686.620	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,370	1,225	1,286			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	701,69					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P006

Infício: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 19:06:45,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 19:15:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,277
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,61 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,12 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 56,5630"	-52° 13' 46,0348"	707,34	6944762.604	378685.499	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 56,5564"	-52° 13' 46,0358"	707,34	6944762.807	378685.470	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,212	0,783	0,890			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	700,23					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P007

Infício: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 19:20:20,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/11 19:31:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,478
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,93 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,19 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 56,4490"	-52° 13' 46,0220"	707,16	6944766.116	378685.815	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 56,4424"	-52° 13' 46,0230"	707,16	6944766.318	378685.786	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,335	0,864	0,716			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	700,05					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P008

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 16:33:15,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 16:49:10,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,728
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,82 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,14 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 56,5463"	-52° 13' 45,4358"	705,39	6944763.281	378701.914	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 56,5397"	-52° 13' 45,4368"	705,39	6944763.484	378701.884	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,172	0,534	0,471			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,28					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P009

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 16:53:15,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:03:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,448
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,81 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,99 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 56,8295"	-52° 13' 45,4659"	706,47	6944754.558	378701.175	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 56,8229"	-52° 13' 45,4669"	706,47	6944754.761	378701.146	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,124	0,525	0,260			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	699,36					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P010

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:08:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:18:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,648
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,64 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,75 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 57,9889"	-52° 13' 45,5618"	705,52	6944718.853	378698.901	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 57,9823"	-52° 13' 45,5628"	705,52	6944719.056	378698.872	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,109	0,711	0,274			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,41					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P011

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:22:25,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:32:40,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,648
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,63 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,83 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada)⁴	-27° 36' 58,4049"	-52° 13' 45,7261"	705,19	6944706.007	378694.525	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 58,3983"	-52° 13' 45,7271"	705,19	6944706.210	378694.496	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,106	0,599	0,267			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,08					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P012

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:35:35,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:46:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,658
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,84 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,76 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 59,0654"	-52° 13' 45,8163"	705,11	6944685.657	378692.255	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 59,0588"	-52° 13' 45,8173"	705,11	6944685.859	378692.225	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,096	0,607	0,332			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,00					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P013

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:48:40,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 17:58:55,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,749
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,53 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,73 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 59,3253"	-52° 13' 45,7542"	705,35	6944677.676	378694.036	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 59,3187"	-52° 13' 45,7552"	705,35	6944677.878	378694.007	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,097	0,692	0,498			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,24					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P014

Infício: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:01:20,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:11:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,538
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,83 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,78 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 59,5667"	-52° 13' 45,5475"	705,28	6944670.303	378699.776	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 59,5601"	-52° 13' 45,5485"	705,28	6944670.506	378699.747	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,092	0,651	0,537			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,11					
Altitude Ortométrica (m)	698,17					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P015

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:21:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:37:20,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,508
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,95 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,03 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 52,6349"	-52° 13' 34,4585"	708,58	6944886.637	379001.626	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 52,6283"	-52° 13' 34,4595"	708,58	6944886.840	379001.596	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,092	0,384	0,291			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	701,48					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P016

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:41:10,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 18:56:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,337
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,85 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,10 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 50,9103"	-52° 13' 35,2944"	708,11	6944939.481	378978.186	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 50,9037"	-52° 13' 35,2954"	708,11	6944939.684	378978.156	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,303	1,126	0,723			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	701,01					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P017

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 19:04:40,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/18 19:20:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,18 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,46 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada)⁴	-27° 36' 50,2297"	-52° 13' 35,9627"	704,28	6944960.243	378959.658	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 50,2231"	-52° 13' 35,9637"	704,28	6944960.446	378959.629	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,103	0,862	0,268			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	697,18					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P018

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 16:40:25,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 16:51:20,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,478
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,49 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,34 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 49,6530"	-52° 13' 36,3741"	703,62	6944977.878	378948.205	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 49,6464"	-52° 13' 36,3751"	703,62	6944978.081	378948.175	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,179	1,476	0,464			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	696,52					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P019

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 16:53:20,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:03:45,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,478
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,37 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,19 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada)⁴	-27° 36' 48,7565"	-52° 13' 36,5041"	703,99	6945005.431	378944.367	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 48,7499"	-52° 13' 36,5051"	703,99	6945005.634	378944.338	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,239	1,531	0,535			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	696,89					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P020

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:03:50,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:16:55,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,79 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,37 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 49,3692"	-52° 13' 37,7894"	701,01	6944986.227	378909.321	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 49,3626"	-52° 13' 37,7904"	701,01	6944986.429	378909.292	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,108	0,702	0,389			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	693,91					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: P021

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:24:55,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:40:05,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,09 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,33 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 43,6819"	-52° 13' 41,3971"	693,69	6945160.261	378808.687	-51
Na data do levantamento ⁵	-27° 36' 43,6753"	-52° 13' 41,3981"	693,69	6945160.464	378808.658	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,131	0,991	0,512			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	686,59					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P022

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:43:15,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 17:53:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,428
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,26 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,77 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 42,9658"	-52° 13' 39,8125"	695,37	6945182.729	378851.906	-51
Na data do levantamento ⁵	-27° 36' 42,9592"	-52° 13' 39,8135"	695,37	6945182.932	378851.877	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,087	0,489	0,393			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	688,27					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P023

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:01:20,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:13:00,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	2,430
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,53 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,67 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 41,5855"	-52° 13' 40,6931"	694,46	6945224.965	378827.345	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 41,5789"	-52° 13' 40,6941"	694,46	6945225.168	378827.315	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,066	0,320	0,258			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,10					
Altitude Ortométrica (m)	687,36					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P024

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:21:55,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:33:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,789
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,91 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,79 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 41,3828"	-52° 13' 31,9160"	694,62	6945233.591	379067.887	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 41,3762"	-52° 13' 31,9170"	694,62	6945233.794	379067.858	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,062	0,300	0,232			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,09					
Altitude Ortométrica (m)	687,53					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: P025

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:39:40,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2017/03/25 18:49:50,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHS86HX-BS611A NONE
Órbitas dos satélites:¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,658
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,02 GPS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,67 GPS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-27° 36' 33,2781"	-52° 13' 32,1353"	693,67	6945482.939	379059.403	-51
Na data do levantamento⁵	-27° 36' 33,2715"	-52° 13' 32,1363"	693,67	6945483.142	379059.373	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,079	0,416	0,282			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	7,09					
Altitude Ortométrica (m)	686,58					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.