

LENO GONZAGA DE SOUZA

**IMPLANTAÇÃO E PLANEJAMENTO DE MARCOS GEODÉSICOS PARA
GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO CADASTRAL NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS SÃO CRISTOVÃO**

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2024

LENO GONZAGA DE SOUZA

**IMPLANTAÇÃO E PLANEJAMENTO DE MARCOS GEODÉSICOS PARA
GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO CADASTRAL NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS SÃO CRISTOVÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Engenharia Agrícola,
Universidade Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheiro
Agrícola.

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – DEAGRI

**IMPLANTAÇÃO E PLANEJAMENTO DE MARCOS GEODÉSICOS PARA
GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO CADASTRAL NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS SÃO CRISTOVÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Engenharia Agrícola,
Universidade Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheiro
Agrícola.

Aprovado em: __/__/____

Discente: Leno Gonzaga de Souza

Prof. Dr. Rychardson Rocha de Araújo
(Orientador)

Prof. D. Sc. Mário
Jorge Campos dos Santos
(Examinador)

Eng. Agron. M. Sc. Wendel de Melo
Massaranduba
(Examinador)

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor nosso Deus, pela infinita bondade, por ter me dado força para realização deste trabalho.

A minha família, por todo investimento na jornada acadêmica.

Ao professor da UFS Rychardson Rocha de Araújo meu orientador, ao qual foi essencial o incentivo e apoio para elaboração deste trabalho, por acreditar e confiar em mim durante todo o período que passei no Laboratório de Geotecnologia.

Aos meus colegas de turma e da universidade pelo incentivo, apoio e colaboração.

Ao funcionário de serviços gerais da Universidade pela ajuda na implantação dos marcos.

A todos funcionários da Universidade Federal de Sergipe que trabalham para manter as atividades em perfeito funcionamento, desde a limpeza até a administração.

IMPLANTAÇÃO E PLANEJAMENTO DE MARCOS GEODÉSICOS PARA GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO CADASTRAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da implantação de uma rede de marcos geodésicos para georreferenciamento e levantamento cadastral no Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Com o objetivo de fornecer uma base de referência precisa para uso acadêmico e profissional, foram instalados 13 marcos estratégicos utilizando GNSS geodésico de dupla frequência (L1 e L2), com receptores Comnav T300 e T30. A técnica de posicionamento relativo e estático foi aplicada para o rastreamento de coordenadas, e o processamento dos dados foi feito com o software Compass Solution. A metodologia aplicada garantiu a precisão das coordenadas no sistema de projeção UTM, utilizando o dado SIRGAS 2000. Os resultados mostram que os marcos geodésicos têm um baixo fator RMS e valores adequados de PDOP, HDOP e VDOP, proporcionando a alta qualidade das coordenadas obtidas. Com a conclusão desse projeto, a UFS passa a contar com uma base geodésica própria e de alta qualidade, útil para futuras pesquisas e aplicações em engenharia, urbanismo e outras áreas que dependem de dados georreferenciados.

Palavras-chave: Georreferenciamento, marcos geodésicos, GNSS.

ABSTRACT

This work presents the results of the implementation of a network of geodetic landmarks for georeferencing and cadastral survey on the São Cristóvão Campus of the Federal University of Sergipe (UFS). With the aim of providing an accurate reference base for academic and professional use, 13 strategic landmarks were installed using dual-frequency geodetic GNSS (L1 and L2), with Comnav T300 and T30 receivers. The relative and static positioning technique was applied to track coordinates, and data processing was done with the Compass Solution software. The methodology applied guaranteed the accuracy of the coordinates in the UTM projection system, using the SIRGAS 2000 data. The results show that geodetic landmarks have a low RMS factor and adequate PDOP, HDOP and VDOP values, providing high quality of the obtained coordinates. With the completion of this project, UFS now has its own high-quality geodetic base, useful for future research and applications in engineering, urban planning and other areas that depend on georeferenced data.

Keywords: Georeferencing, geodesic landmarks, GNSS.

1. INTRODUÇÃO

As implantações de marcos geodésicos para georreferenciamento e levantamento cadastral topográfico podem ser definidos como uma base de dados com informações georreferenciadas que permita a geolocalização no SGB (SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO) para fins de locação de obras de engenharia (PINTO, 2000), como para referencial geodésico para o cadastro de municípios (NBR 14.166), monitoramento de estruturas (FAZAN, 2010), na implantação e manutenção de diversos serviços de infraestrutura (IBGE, 1983).

A importância de se estudar esse tema é que ele tem grande relevância em nossa atualidade pelo fato que referências geodésicas para projetos de engenharia tanto para fins acadêmicos quanto para fins profissionais utilizando-se de coordenadas conhecidas para o desenvolvimento de várias atividades além da topografia.

No entanto, embora esse tema seja muito relevante em nosso cenário atual conforme apresentado no estudo de *Elias et al (2016)* uma base de dados geodésicos é um conjunto de coordenadas geodésicas coletadas por meio de levantamentos através de métodos de posicionamento preciso. Esse conjunto de dados é disponibilizado online para que usuários possam manusear e usar como referência esses dados para seus projetos.

O georreferenciamento consiste na obrigatoriedade da descrição de uma entidade geográfica referenciada espacialmente ao terreno por meio da sua localização, onde consiste em associar uma base cartográfica a algum sistema de referência de coordenadas, segundo *VERONEZ et al (2000)*. Onde esse referencial é chamado de Datum, ele é baseado em um modelo matemático que representa a forma e dimensões da Terra, no Brasil o Datum oficial é SIRGAS 2000.

O levantamento cadastral para implantação de rede geodésicas de referências são todos os serviços que se destinem a projetos, cadastros ou implantação e gerenciamento de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, referenciados a uma única origem (Sistema Geodésico Brasileiro - SGB) e a um mesmo sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e consequente incorporação de todos os trabalhos de topografia e cartografia na construção e manutenção da Planta Cadastral segundo a Norma BR 14166.

O georreferenciamento e o levantamento cadastral são fundamentais para o planejamento e gestão eficaz de áreas urbanas e institucionais. Na Universidade Federal de Sergipe, no campus São Cristóvão, a implantação de marcos geodésicos surge como uma solução estratégica para otimização desses processos. Este projeto visa estabelecer uma rede de referência precisa, utilizando tecnologia avançada, como o GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite), para garantir a exatidão na localização de terrenos e edificações. Além de melhorar a qualidade dos dados geográficos, esta iniciativa contribuirá para um melhor planejamento acadêmico e urbano, possibilitando um gerenciamento mais eficiente e organizado das diversas áreas do campus.

Portanto, o objetivo deste estudo foi a implantação de marcos geodésicos no Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe para atender no auxílio nos levantamentos topográficos acadêmicos quantos profissionais abrangendo tanto a área da universidade quanto das proximidades como o Bairro Rosa Elze.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Área de Estudo

O Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe está localizado Bairro Rosa Elze no município de São Cristóvão estado de Sergipe, possui uma área aproximada de 70 ha. A **Figura 1** apresenta a localização da área de estudo.



Figura 1: foto aérea do local de pesquisa, UFS – Campus São Cristóvão.

Fonte: Autor.

2.2. Materiais

Utilizou-se o seguinte material:

- 13 marcos MTU com topo concreto com placa de alumínio, apresentado na **Figura 2**;



Figura 2: Marcos MTU com topo de concreto Patente Requerida BR2020190130267

Fonte: RDJ Eletro Mecânico Ltda.

- 1 furão, acessório de ferro para fazer o furo guia no solo;

- 1 marreta de 2,0 kg;
- 1 par de receptores GNSS Comnav T300 e T30 de dupla frequência, **Figura 3**;
- (L1 e L2);
- 1 coletora de dados R200, munido do software SurvCE;
- 2 tripés;
- 1 base nivelante;
- 1 bastonete de 0,25 m;
- 1 bastão de 2,00;
- Software de processamento Compass Receiver Utility (CRU) e Compass Solutions;
- Software para elaboração de monografia de marcos Métrica Topo.



Figura 3: GNSS geodésico Comnav T300 e T30

Fonte: Autor

Os marcos MTU possui uma haste de alumínio com alma de ferro na parte interna, de 60 cm com topo de concreto e 3 aletas anti-arranque. A escolha deste se deu por ser mais leve sendo bom para transportar, compacto, fácil implantação e difícil de arrancar. A implantação dos marcos se deu pela técnica do furão, onde era feito um furo guia no solo, logo após foi inserido o MTU, como mostra a **Figura 4**.



Figura 4: Implantação dos marcos
Fonte: Autor

2.3. Local de Implantação dos Marcos

Foram implantados um total de 13 marcos, distribuídos em locais estratégicos, onde efetuou um estudo prévio da área e determinou-se as possíveis localizações dos marcos que foram implantados, conforme **Figura 5**. Os critérios para determinação da localização dos marcos foram ser implantados em setores na UFS que fossem visíveis, com fácil localização e ficar em locais abertos para evitar o erro por multicaminhamento, facilitando assim o levantamentotopográfico.



Figura 5: Local da implantação dos marcos.
Fonte: Autor

2.4. Metodologia

O método de posicionamento escolhido foi o método relativo estático, onde foram utilizados dois receptores que ficam estacionários durante todo levantamento, neste método, um dos receptores é conhecido como receptor Base e fica rastreando dados de uma posição de coordenadas conhecidas. A correção é então propagada para o outro receptor Rover (Móvel), conforme a **Figura 6**.

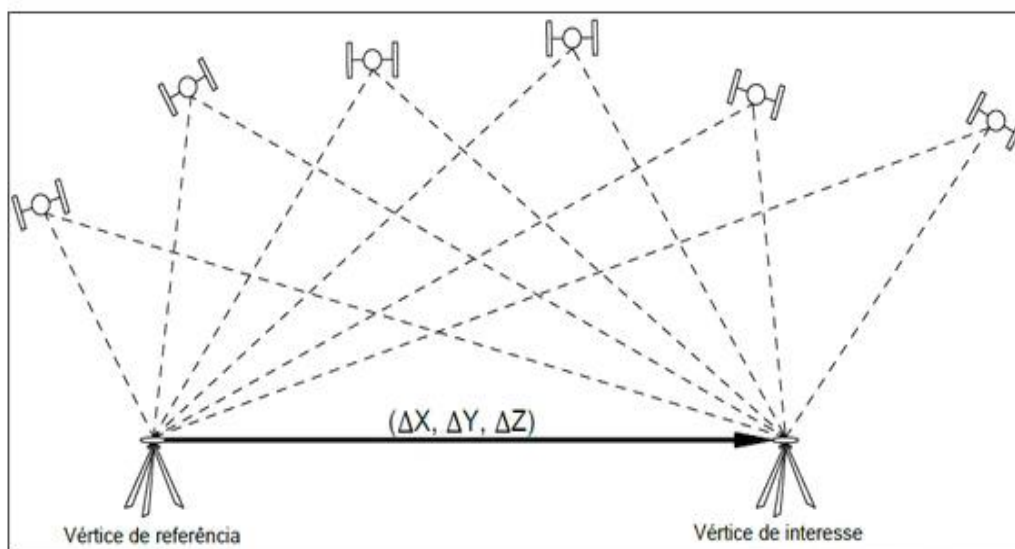


Figura 6: Ilustração do método relativo estático

Fonte: Manual Técnico de Posicionamento, 2013.

Na **Figura 7** mostra os locais onde foram implantados os marcos. Para o rastreamento dos marcos implantados no Campus São Cristóvão – UFS, foram necessários 30 minutos de rastreamento para cada ponto, sendo a base ficando rastreada por 8 horas, com uma máscara de elevação de 10° e intervalo de gravação dos dados de 5 segundos, sendo gravado, portanto, um mínimo de 1800 épocas para cada ponto.

O processamento dos dados foi executado por meio do software Compass Solution, onde foi realizado por meio do pós- processamento, onde um receptor é instalado cuja coordenadas são conhecidas (base), e um receptor móvel (rover) percorre os pontos para a coleta de dados, conforme a **Figura 8**.

Marcos Campus São Cristóvão

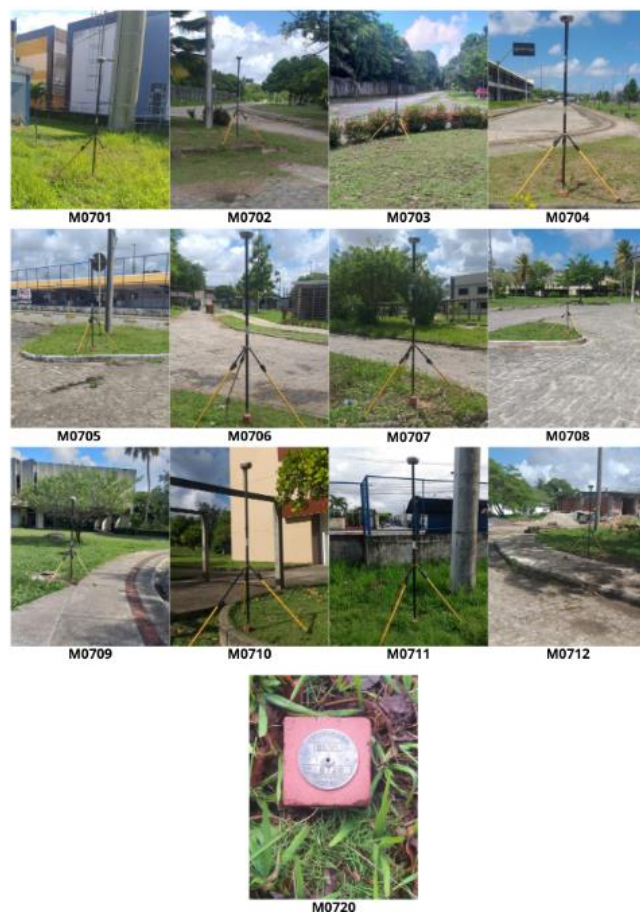


Figura 7: Local de implantação dos marcos.

Fonte: Autor.

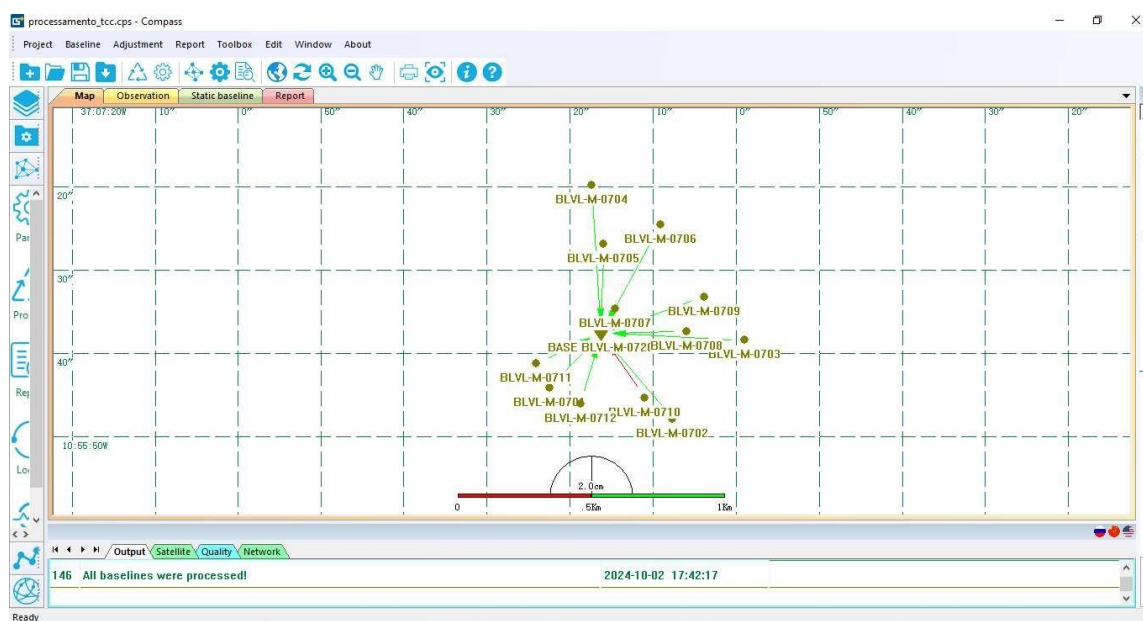


Figura 8: Vetorização executada no processamento dos vértices utilizando o Software Compass Solution.

Fonte: Autor.

3. RESULTADOS

O **Quadro 1** apresenta o resultado do processamento das linhas de base, na qual todos apresentaram soluções fixa, assim como o comportamento das incertezas inerentes às componentes planimétrica e altimétrica. O número de satélites disponíveis durante o rastreamento foi sempre superior a 15 que demonstra uma ótima quantidade, assim como o fator RMS, onde é utilizado para avaliar a qualidade da posição calculada, um fator RMS baixo indica uma precisão maior. O desvio padrão nas componentes horizontais (Norte e Este) e verticais é um parâmetro utilizado para determinação da qualidade do levantamento GNSS. O relatório do processamento está na tabela abaixo:

3 Baseline

3.1 Baseline

Baseline Start point --> End point	Distance(m)	Azimuth	Height diff(m)	Solution	Ratio	RMS	Orbit	PDOP	HDOP	VDOP	GPS	Glionass	Beidou
BLVL-M-0710->BASE BLVL-M-0720	288.6061	326:11:30	0.662	Fix	1.0	0.0220	Broadcast	0.0036	0.0032	0.0017	7	6	3
BLVL-M-0709->BASE BLVL-M-0720	401.4961	250:49:40	0.248	Fix	1.1	0.0113	Broadcast	0.0038	0.0037	0.0008	8	7	3
BLVL-M-0708->BASE BLVL-M-0720	314.2484	269:17:37	0.305	Fix	2.5	0.0143	Broadcast	0.0040	0.0038	0.0013	7	7	4
BLVL-M-0707->BASE BLVL-M-0720	103.4250	211:16:13	-0.224	Fix	4.8	0.0133	Broadcast	0.0010	0.0010	0.0003	8	6	5
BLVL-M-0706->BASE BLVL-M-0720	455.8606	208:44:49	-0.244	Fix	2.1	0.0148	Broadcast	0.0008	0.0008	0.0002	10	8	5
BLVL-M-0705->BASE BLVL-M-0720	327.9589	181:44:07	-0.722	Fix	2.6	0.0162	Broadcast	0.0008	0.0007	0.0003	10	7	5
BLVL-M-0704->BASE BLVL-M-0720	546.3651	176:35:24	-1.040	Fix	2.1	0.0176	Broadcast	0.0017	0.0016	0.0006	9	6	5
BLVL-M-0703->BASE BLVL-M-0720	526.0193	272:49:16	2.782	Fix	4.0	0.0160	Broadcast	0.0111	0.0110	0.0020	6	5	4
BLVL-M-0702->BASE BLVL-M-0720	412.0627	320:19:41	1.694	Fix	6.7	0.0160	Broadcast	0.0012	0.0011	0.0003	7	6	5
BLVL-M-0712->BASE BLVL-M-0720	270.7170	15:29:54	-0.104	Fix	2.2	0.0152	Broadcast	0.0011	0.0009	0.0006	10	6	5
BLVL-M-0701->BASE BLVL-M-0720	275.5975	42:49:44	-0.309	Fix	1.0	0.0443	Broadcast	0.0026	0.0024	0.0009	8	6	5
BLVL-M-0711->BASE BLVL-M-0720	260.5239	64:42:21	-0.229	Fix	2.2	0.0105	Broadcast	0.0016	0.0015	0.0005	9	6	5

Quadro 1: Resultado do processamento dos vértices utilizando o SoftwareCompass Solution.

Fonte: Autor.

Os valores de PDOP, HDOP e VDOP, são respectivamente, diluição de posição de precisão, diluição horizontal de precisão e diluição vertical de posição, são medidas de qualidade geométricas, quanto mais os valores se aproximam de zero, melhores são as precisões da posição. O Height diff são valores de correção que se deu em tempo real, é uma técnica utilizada pelo próprio receptor para aumentar a precisão das informações de posicionamento, é calculada a partir dos sinais de satélites, reduzindo ou eliminando erros de órbita de satélite.

Com o resultado do processamento de dados, obtiveram-se as seguintes coordenadas dos marcos:

Marco	Coord. E(X)	Coord. N(Y)	Altitude
BLVL -M0701	706.957,8930	8.791.228,4780	-3,497
BLVL -M0702	707.407,9260	8.791.110,5040	-5,171
BLVL -M0703	707.672,1020	8.791.400,1660	-6,224
BLVL -M0704	707.117,7400	8.791.975,0340	-2,483
BLVL -M0705	707.158,8080	8.791.757,1520	-2,796
BLVL -M0706	707.368,6170	8.791.827,7100	-3,289
BLVL -M0707	707.201,0780	8.791.517,4480	-3,283
BLVL -M0708	707.461,1040	8.791.431,2670	-3,839
BLVL -M0709	707.526,9170	8.791.558,8530	-3,786
BLVL -M0710	707.305,9450	8.791.188,5610	-4,179
BLVL -M0711	706.910,5520	8.791.319,5210	-3,259
BLVL -M0712	707.071,9560	8.791.170,6720	-2,399
BASE-BLVL - M0720	707.146,8270	8.791.429,3690	-3,520

Quadro 2: Coordenadas dos marcos.

Fonte: Autor.

As coordenadas obtidas no **Quadro 2** estão projetadas no plano de projeção UTM, no Datum SIRGAS 2000, hemisfério sul, na zona 24S devido a localização da UFS – Campus São Cristóvão. Os resultados que foram obtidos ao ser analisados PDOP, HDOP, VDOP e RMS evidenciam uma boa precisão, tornando-se assim as coordenadas a serem propícias a serem utilizadas. O valor negativo encontrado de altitude determina que estão abaixo do nível médio dos mares.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou-se na implantação de 13 marcos geodésicos no Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe. Com o uso de equipamentos GNSS de dupla frequência e a técnica de posicionamento relativo estático, o trabalho obteve alta precisão nas coordenadas UTM. Esses marcos agora servem como referência para levantamentos topográficos e georreferenciados, beneficiando tanto atividades acadêmicas, como aulas práticas de engenharia, quanto aplicações profissionais, como projetos e obras de infraestrutura

Foi elaborado monografia de marcos que estará em anexo, com todas as informações dos vértices, como: localização, coordenadas, precisões, descrição do marco, etc. Eles estão disponíveis junto ao Laboratório de Geotecnologia da CCAA, disponível para quem quiser utilizar os marcos geodésicos.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico**. Rio de Janeiro : 1994.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.166: Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento**. Rio de Janeiro, 1998.

ELIAS, E. N. N. et al. **Criação de uma Base de Dados Geodésicos da Universidade Federal da Bahia (UFBA) Disponível na Web para Auxílio em Atividades de Ensino e Pesquisa.**, Recife, v. [?], n. [?], p. 2, 2016.

FAZAN, J. A. **Aplicação do Teste de Congruência Global e Análise Geométrica para Detecção de Deslocamentos em Redes Geodésicas: Estudo de Caso na UHE de Itaipu**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

IBGE. **Resolução – PR nº 22, de 21/07/1983**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

_____. **Recomendações para levantamentos relativos estáticos – GPS**, 2008.

_____. **Padronização de marcos geodésicos**. Diretoria de Geociências (DGC) e Coordenação de Geodésia (CGED). Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

_____. **Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos Associados ao Sistema Geodésico Brasileiro**, 2017.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **MANUAL TÉCNICO DE POSICIONAMENTO: Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. Brasília, 2013.

PINTO, J. R. M. **Potencialidade do Uso do GPS em Obras de Engenharia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, 2000.

VERONEZ, M R. et al. **GPS: um sistema eficaz no geo-referenciamento de bases cartográficas**. Criciúma: A Mira, ano X, n. 99, p. 12 -19, 2000.

ANEXOS

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: <i>BASE BLVL-M0720</i>	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'37.628289" S	N = 8791429.3690	$\sigma(\phi)$ = 0,002
Longitude (λ) = 37°06'16.558609" W	E = 707146.8265	$\sigma(\lambda)$ = 0,009
Altitude Elipsoidal (h) = -3.5200	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0,011
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0701	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'44.203970" S	N = 8791228.4780	$\sigma(\phi)$ = 0.007
Longitude (λ) = 37°06'22.738293" W	E = 706957.8925	$\sigma(\lambda)$ = 0.007
Altitude Elipsoidal (h) = -3.4970	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.030
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0702	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'47.951016" S	N = 8791110.5040	$\sigma(\phi)$ = 0.004
Longitude (λ) = 37°06'07.895296" W	E = 707407.9255	$\sigma(\lambda)$ = 0.004
Altitude Elipsoidal (h) = -5.1710	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.008
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0703	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'38.471210" S	N = 8791400.1660	$\sigma(\phi)$ = 0.009
Longitude (λ) = 37°05'59.256543" W	E = 707672.1015	$\sigma(\lambda)$ = 0.009
Altitude Elipsoidal (h) = -6.2240	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.046
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0704	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'19.877925" S	N = 8791975.0340	$\sigma(\phi)$ = 0.004
Longitude (λ) = 37°06'17.629044" W	E = 707117.7395	$\sigma(\lambda)$ = 0.004
Altitude Elipsoidal (h) = -2.4830	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.011
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: <i>BLVL-M-M0705</i>	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: <i>BLVL</i>
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'26.959570" S	N = 8791757.1520	$\sigma(\phi)$ = 0.006
Longitude (λ) = 37°06'16.231805" W	E = 707158.8075	$\sigma(\lambda)$ = 0.006
Altitude Elipsoidal (h) = -2.7960	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.015
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0706	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'24.620728" S	N = 8791827.7100	$\sigma(\phi)$ = 0.005
Longitude (λ) = 37°06'09.337957" W	E = 707368.6165	$\sigma(\lambda)$ = 0.005
Altitude Elipsoidal (h) = -3.2890	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.013
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0707	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'34.751066" S	N = 8791517.4480	$\sigma(\phi) = 0.005$
Longitude (λ) = 37°06'14.790452" W	E = 707201.0775	$\sigma(\lambda) = 0.005$
Altitude Elipsoidal (h) = -3.2830	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h) = 0.012$
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: <i>BLVL-M-0708</i>	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: <i>BLVL</i>
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'37.502324" S	N = 8791431.2670	$\sigma(\phi)$ = 0.010
Longitude (λ) = 37°06'06.210624" W	E = 707461.1035	$\sigma(\lambda)$ = 0.010
Altitude Elipsoidal (h) = -3.8390	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.031
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: <i>BLVL-M-0709</i>	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: <i>BLVL</i>
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'33.337144" S	N = 8791558.8530	$\sigma(\phi)$ = 0.008
Longitude (λ) = 37°06'04.069965" W	E = 707526.9165	$\sigma(\lambda)$ = 0.008
Altitude Elipsoidal (h) = -3.7860	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.023
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0710	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'45.431838" S	N = 8791188.5610	$\sigma(\phi)$ = 0.011
Longitude (λ) = 37°06'11.269453" W	E = 707305.9445	$\sigma(\lambda)$ = 0.011
Altitude Elipsoidal (h) = -4.1790	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.023
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0711	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSOIDAIS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'41.251023" S	N = 8791319.5210	$\sigma(\phi)$ = 0.003
Longitude (λ) = 37°06'24.315917" W	E = 706910.5515	$\sigma(\lambda)$ = 0.003
Altitude Elipsoidal (h) = -3.2590	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.008
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		

VÉRTICE DE APOIO		
Código do Vértice: BLVL-M-0712	Propriedade: Universidade Federal de Sergipe	Município/UF: São Cristóvão
Responsável Técnico: Leno Gonzaga de Souza		Código do Credenciado: BLVL
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS2000		Data das Observações: 06/10/2024
COORDENADAS ELIPSÓIDAIAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÕES
Latitude (ϕ) = 10°55'46.061742" S	N = 8791170.6720	$\sigma(\phi)$ = 0.007
Longitude (λ) = 37°06'18.970508" W	E = 707071.9555	$\sigma(\lambda)$ = 0.007
Altitude Elipsoidal (h) = -2.3990	MC = 39°00 Fuso 24	$\sigma(h)$ = 0.011
Localização:	Fotografia do Vértice 	Croqui de Localização
Descrição:		
Estações de Referência utilizadas:		
Equipamento utilizado: T30 Marca: Comnav Modelo: Número de Série:		



MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: MUT3S-5HXHR-MDTM7-K4R8R

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador Registro de Imóveis, pelos seguintes signatários:

LENO GONZAGA DE SOUZA (CPF 042.243.415-90)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/MUT3S-5HXHR-MDTM7-K4R8R>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate>