

## **1 Estudo Topográfico**

O presente Estudo Topográfico da ESTRADA GERAL – HERCÍLIO LUZ, trecho ARARANGUÁ/SC (5.834,078 metros lineares), tem seu início na rotatória de acesso a localidade de Hercílio Luz, até a divisa intermunicipal com o município de Içara/SC, refere-se ao Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral, para fins de elaboração de projeto de pavimentação do referido trecho.

A área em estudo possui um comprimento (Eixo) de 5.834,078 metros lineares, compreendendo final do pavimento na rotatória de acesso a localidade de Hercílio Luz, até a divisa intermunicipal com o município de Içara/SC, e foi realizado no período de 01 de Março até o dia 12 de Março de 2.021, foi desenvolvido de acordo com a Instrução de Serviço IS-03/98, do DEINFRA e abrangeu os seguintes serviços:

- Implantação de rede de marcos de coordenadas básicas;
- Transporte das coordenadas e cota referencial do IBGE, com sistema GNSS;
- Levantamento com sistema GNSS - RTK (cinemático em tempo real);
- Cadastro de propriedades e benfeitorias;
- Cadastro de cursos d'água e valas, cercas, muros, postes, meios fios, estrada existente, pontes, etc.;
- Levantamento de bueiros existentes e dispositivos de drenagem;
- Restituição do plano cotado para obtenção da Modelagem Digital do Terreno.

### **1.2 Rede de marcos de coordenadas básicas**

Os marcos de coordenadas de apoio foram posicionados com o emprego de um par de GNSS RTK – Real Time Kinematic (cinemático em tempo real) apoiados nas estações da RBMC de Porto Alegre – POAL e Imbituba - IMBT

As coordenadas geodésicas desta estação (latitude, longitude e altitude) foram adquiridas junto ao IBGE, empregando-se a técnica estática para o rastreamento. Neste processo utilizaram-se dois receptores GNSS geodésicos (L1-L2-) da marca TPS, modelo T10, Precisão horizontal. 2.5mm+ 0.5ppm para levantamento L1/L2 em estático e rápido-estático; 8mm + 1.0ppm para levantamentos RTK e Precisão Vertical. 3.5mm+ 0.5ppm para levantamento L1/L2 em estático e rápido-estático; 15mm + 1.0ppm para levantamentos RTK.

Ao longo do trecho foi implantado um par de pontos de apoio a aproximadamente 1,5 km, em média, constituídos de marcos de concreto, onde constam nome e número do mesmo identificando cada um dos marcos, conforme tabela resumida de coordenadas abaixo.

Os dados coletados foram processados utilizando-se o software comercial Topcon Tools fornecido pela Santiago e Cintra. Antes do processamento foi elaborado um banco de dados contendo a identificação (ID) de todas as estações, o tipo e a altura das antenas GPS utilizadas durante os levantamentos (BASE e MÓVEL).

A estação de partida 94024 da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, denominada IMBT, a estação está nas dependências Companhia Docas de Imbituba (CDI) - Prédio de vigilância em IMBITUBA/SC,. As monografias disponibilizadas pelo IBGE no apresentam-se no Datum SIRGAS 2000, encontram-se abaixo relatadas.:

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 28° 14' 5,42197"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 48° 39' 20,59697"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	31,406 m	Sigma:	0,004 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.714.771,5575 m	Sigma:	0,002 m
Y:	-4.221.851,0960 m	Sigma:	0,003 m
Z:	-2.999.473,9389 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	6.874.555,730 m		
UTM (E):	730.029,463 m		
MC:	-51		

A estação de chegada 91850 da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, denominada POAL, está situada no campus da Universidade Federal do RioGrande do Sul, situado na Av. Bento Gonçalves, 9500, em Porto Alegre/RS. As monografias disponibilizadas pelo IBGE no apresentam-se no Datum SIRGAS 2000 e a mesma encontra-se abaixo relatada.:

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

### 1.3 Rastreio

Foi utilizado o sistema GNSS - RTK de acordo com estudo prévio do trecho objeto, tendo como início na rotatória de acesso a localidade de Hercílio Luz, até a divisa intermunicipal com o município de Içara/SC, sendo que para a coleta dos dados de cadastro foi utilizado um receptor GNSS – RTK de base (Base), nos marcos anteriormente implantados já com as coordenadas conhecidas e o mesmo transmitindo a correção para o rover (móvel). Os marcos foram cravados em locais que garantem uma vida útil longa.

Equipamento utilizado:

- dois receptores GNSS geodésicos (L1-L2-) da marca TPS, modelo T10, Precisão horizontal. 2.5mm+ 0.5ppm para levantamento L1/L2 em estático e rápido-estático; 8mm + 1.0ppm para levantamentos RTK e Precisão Vertical. 3.5mm+ 0.5ppm para levantamento L1/L2 em estático e rápido-estático; 15mm + 1.0ppm para levantamentos RTK.

Os vértices de apoio topográfico básico foram caracterizados por coordenadas planas retangulares, amarradas a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC,

do IBGE, apresentadas no sistema UTM – Universal Transversor Mercator. Após as mesmas foram transformadas para o Sistema Local, LTM.

O Datum de Referência utilizado foi o sirgas2000, e o marco de partida base, o BASE RTK, cujas coordenadas e altitude são:

Coordenadas Planas UTM		
Norte (m)	Este(m)	Altitude (m)
6.803.282,876	661.018,749	11,933

Os Marcos de Apoio são constituídos de concreto, Padrão IBGE 12x12 cm de base, 8x8 cm de topo, e altura de 60 cm, identificados por letras e números que os identificam individualmente, conforme o exemplo.:

MB1 – onde, “M”, faz referência a Marco, “B”, faz referência ao par de marcos do qual ele esta inserido, neste caso, no 2º par, e o número “1”, faz referência a posição do mesmo em que ele se encontra no respectivo par, neste caso, 1ª posição.

Todo o levantamento foi realizado com o sistema GNSS – RTK, com esse sistema não tem poligonal, pois já consta a precisão na hora, sendo impossível a coleta de qualquer ponto com precisão inferior às relatadas anteriormente. A coleta só é realizada e armazenada com precisão igual ou melhor as descritas.

Ao longo do trecho foi implantado um par de pontos de apoio a cada 1,5 km, em média, constituídos de marcos de concreto, onde constam nome e número do mesmo identificando cada dos marcos, conforme tabela resumida de coordenadas abaixo.

	Coordenadas Planas UTM (m)			
Nome	Norte (m)	Este (m)	Altitude (m)	
M1260221	6.801.166,5512	659.576,0667	11,786	
M2260221	6.801.516,9409	659.788,1397	10,271	
M3260221	6.802.711,2278	660.532,4324	12,959	
M4260221	6.802.876,7454	660.637,4943	13,339	
M5260221	6.804.693,0585	661.269,7806	13,698	
M6260221	6.804.994,3956	661.307,6295	14,278	
M7260221	6.806.334,5668	661.570,4164	14,580	
M8260221	6.806.449,2374	661.688,1468	14,317	

#### 1.4 Seções transversais

O Levantamento de seções transversais foi substituído por uma malha de pontos levantados e espaçados com o mínimo de 20,00m, de forma a permitir uma perfeita definição do relevo.

##### 1.4.1 Levantamento cadastral

Com a utilização do sistema GNSS - RTK equipado com coletora foi elaborado o levantamento de todas as benfeitorias e interferências, tais como: casas, galpões, cercas, valas, linhas de transmissão, etc.

#### **1.4.2 Restituição topográfica**

Após a conclusão do levantamento topográfico foi elaborada a planta da Restituição Topográfica na escala 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro, indicando todos os acidentes geográficos, benfeitorias e pontos notáveis identificados no levantamento cadastral.



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M1-260221**

Município: ARARANGUÁ

Código IBGE: 4201406

Estado: Santa Catarina

Localizado no O=PP, no meio da Rotatória de Acesso a localidade de Hercilio Luz.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M1-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°54'26,804"

Geográficas

Longitude

-49°21'47,579"

Coordenadas UTM

N (m)

6.801.166,551

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

659.576,067

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

h / Ortométrica

11,786m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado no O=PP, no meio da Rotatória de Acesso a localidade de Hercilio Luz. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M2-260221 com distância de 409,570 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M2-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

Localizado aproximadamente a 500 metros do 0=PP-, na esquina de uma cerca de divisa de propriedade, lado direito da progressiva.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M2-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°54'15,328"

Geográficas

Longitude

-49°21'39,930"

Coordenadas UTM

N (m)

6.801.516,941

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

659.788,140

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

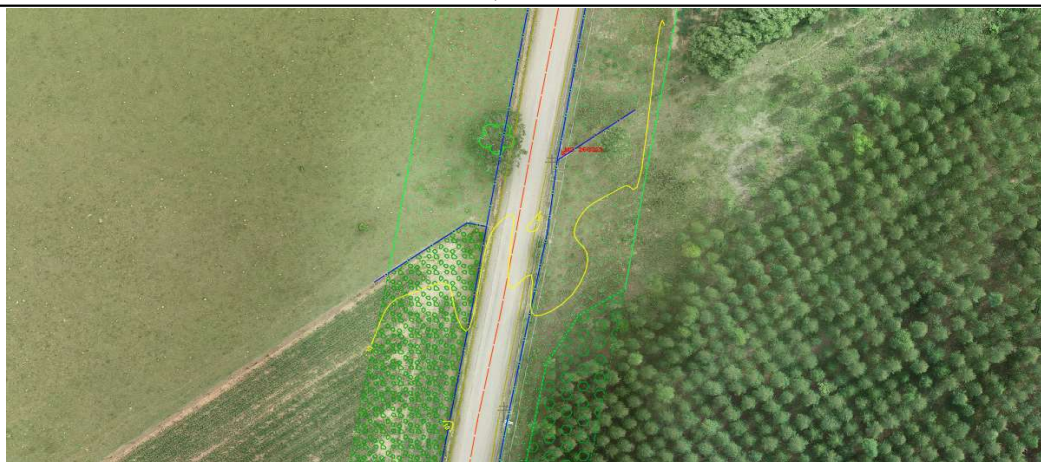
h / Ortométrica

10,271m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado aproximadamente a 500 metros do 0=PP-, na esquina de uma cerca de divisa de propriedade, lado direito da progressiva. **Leitura RTK - Real Time Kinematic<sup>1</sup>, com marco intervisível M1-260221 com distância de 409,570 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M3-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

Localizado ao lado de um poste de distribuição de energia elétrica, defronte a igreja católica São Francisco de Assis, lado direito da progressiva.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M3-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA

26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

#### SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°53'36,202"

Geográficas

Longitude

-49°21'13,0690"

Coordenadas UTM

N (m)

6.802.711,228

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

660.532,432

#### DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

h / Ortométrica

12,959m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado ao lado de um poste de distribuição de energia elétrica, defronte a igreja católica São Francisco de Assis, lado direito da progressiva. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M4-260221 com distância de 196,046 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M4-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

Localizado a 200 metros sentido progressiva da igreja católica São Francisco de Assis, do lado esquerdo, próximo a cerca de arame.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M4-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°53'30,778"

Geográficas

Longitude

-49°21'09,276"

Coordenadas UTM

N (m)

6.802.876,745

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

660.637,494

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

h / Ortométrica

13,339m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado a 200 metros sentido progressiva da igreja católica São Francisco de Assis, do lado esquerdo, próximo a cerca de arame. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M3-260221 com distância de 196,046 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

**M5-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

#### LOCALIZAÇÃO

Localizado as margens do cercado do acesso concretado a empresa de processamento de itens cerâmicos, lado direito da progressiva.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M5-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°52'31,497"

Geográficas

Longitude

-49°20'46,875"

Coordenadas UTM

N (m)

6.804.693,059

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

661.269,781

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

h / Ortométrica

13,698m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado as margens do cercado do acesso concretado a empresa de processamento de itens cerâmicos, lado direito da progressiva. **Leitura RTK - Real Time Kinematic<sup>1</sup>, com marco intervisível M6-260221 com distância de 303,705 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M6-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

Localizado as margens da Estrada geral - Hercilio Luz, distando aproximadamente 300 metros do acesso a empresa de produtos ceramicos, lado esquerdo da progressiva.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M6-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°52'31,497"

Geográficas

Longitude

-49°20'46,875"

Coordenadas UTM

N (m)

6.804.994,396

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

661.307,630

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

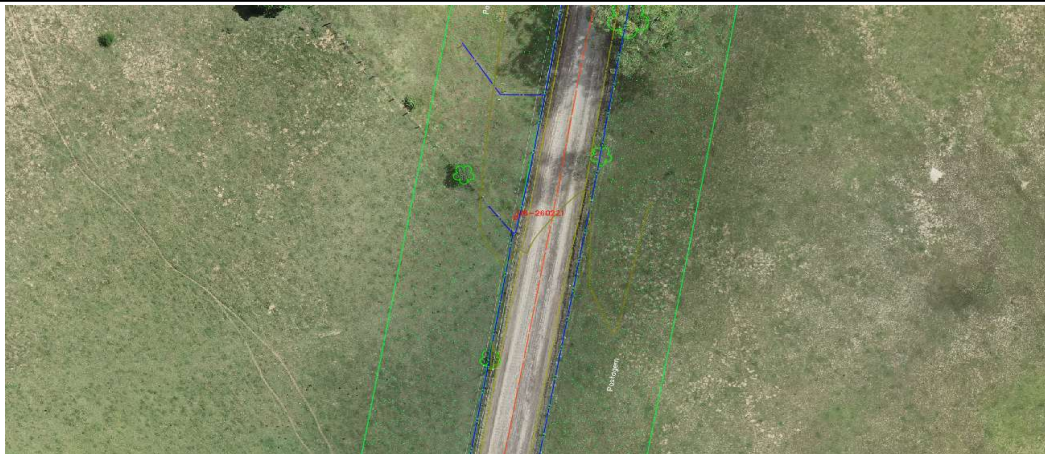
h / Ortométrica

14,278m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado as margens da Estrada geral - Hercilio Luz, distando aproximadamente 300 metros do acesso a empresa de produtos ceramicos, lado esquerdo da progressiva. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M5-260221 com distância de 303,705 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M7-260221**

Município: ARARANGUÁ

Código IBGE: 4201406

Estado: Santa Catarina

Localizado as margens da Estrada geral - Hercilio Luz, distando aproximadamente 160 metros da divisa intermunicipal entre Araranguá e Içara, lado esquerdo da progressiva.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M7-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA

26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°51'38,044"

Geográficas

Longitude

-49°20'36,627"

Coordenadas UTM

N (m)

6.806.334,567

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

661.570,416

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

h / Ortométrica

14,580m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado as margens da Estrada geral - Hercilio Luz, distando aproximadamente 160 metros da divisa intermunicipal entre Araranguá e Içara, lado esquerdo da progressiva. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M8-260221 com distância de 164,347 m.**



**MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC**  
Rua Virgulino de Queiroz, 200 - Centro  
Araranguá/SC - CNPJ 82.911.249/0001-13

### MONOGRAFIA DO MARCO GEODÉSICO

#### IDENTIFICAÇÃO

#### LOCALIZAÇÃO

**M8-260221**

Município: ARARANGUÁ  
Código IBGE: 4201406  
Estado: Santa Catarina

Localizado as margens da Estrada geral - Hercílio Luz, na divisa com o município de Içara.

#### DESCRIÇÃO DA MATERIALIZAÇÃO

Marco de concreto nas dimensões 0,12m x 0,08m x 0,60m, assentado 0,45m abaixo do nível do solo e 0,15m acima do nível do solo, com chapa colada no seu topo, com os dizeres - protegido por lei - M8-260221

#### DESCRIÇÃO DE COORDENADAS

DATA DE REFERÊNCIA 26/02/2021

#### DATUM HORIZONTAL

SIRGAS2000

Coordenadas

Latitude

-28°51'34,266"

Geográficas

Longitude

-49°20'32,342"

Coordenadas UTM

N (m)

6.806.449,237

MC: -51°

Fuso: 22

E (m)

661.688,147

DATUM VERTICAL

Marégrafo Imbituba / SC

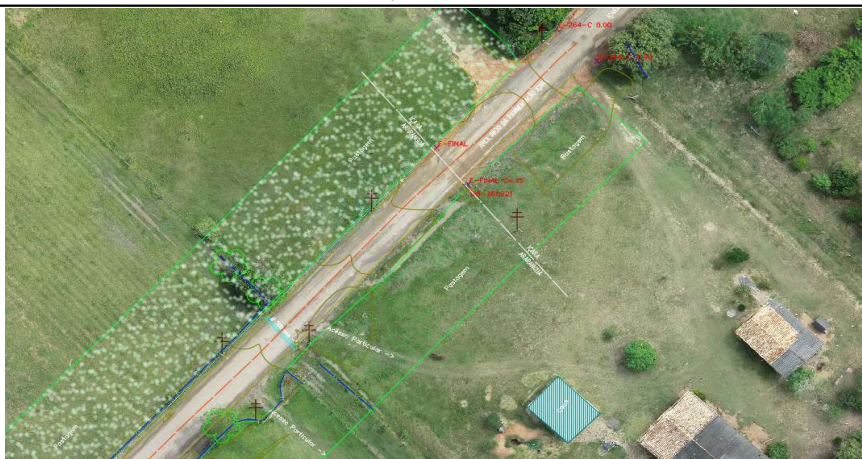
h / Ortométrica

14,317m

#### FOTO LOCAL



#### CROQUI DE CAMPO



#### DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

Localizado as margens da Estrada geral - Hercílio Luz, na divisa com o município de Içara. **Leitura RTK - Real Time Kinematic', com marco intervisível M7-260221 com distância de 164,347 m.**

## 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC

Data: 04/01/1999

Atualização: 13/10/2020 - Atualização de Firmware

## 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: PORTO ALEGRE

Ident. da Estação: POAL

Código SAT: [91850](#)

Código Internacional: 41616M001

Informações Adicionais: Esta estação pertence à Rede de Densificação do IGS e à Rede de Referência do SIRGAS

## 2. Informação sobre a localização

Cidade: Porto Alegre

Estado: Rio Grande do Sul

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

## 3. Coordenadas oficiais

### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

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

## 4. Informações do equipamento GNSS

### 4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.48 (Principal)  
Atualização do Firmware - 13/10/2020 às 18:11 UTC

4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.45 (Principal)  
Atualização do Firmware - 25/05/2020 às 20:33 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.44 (Principal)  
Atualização do Firmware - 11/02/2020 às 16:53 UTC

4.1.4	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR9
	Número de Série	- 5750R51611
	Versão do Firmware	- 5.43 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 24/10/2019 às 17:18 UTC
4.1.5	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR9
	Número de Série	- 5750R51611
	Versão do Firmware	- 5.42 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 30/08/2019 às 16:00 UTC
4.1.6	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR9
	Número de Série	- 5750R51611
	Versão do Firmware	- 5.37 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 19/10/2018 às 18:30 UTC
4.1.7	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR9
	Número de Série	- 5750R51611
	Versão do Firmware	- 5.33 (Principal)
	Data de Instalação	- 15/05/2018 às 17:00 UTC
4.1.8	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR8
	Número de Série	- 4923K35528
	Versão do Firmware	- 48.01 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 17/11/2017 às 12:12 UTC
	Data de Remoção	- 14/05/2018 às 19:45 UTC
4.1.9	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR8
	Número de Série	- 4923K35528
	Versão do Firmware	- 4.85 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 05/05/2014 às 20:47 UTC
4.1.10	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR8
	Número de Série	- 4923K35528
	Versão do Firmware	- 4.70 (Principal)
	Data de Instalação	- 14/05/2013 às 15:02 UTC
4.1.11	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETRS
	Número de Série	- 4644124542
	Versão do Firmware	- 1.2-0 (Principal)
	Data de Instalação	- 26/03/2008 às 00:00 UTC
	Data de Remoção	- 14/05/2013 às 15:02 UTC
4.1.12	Tipo do Receptor	- TRIMBLE NETR5
	Número de Série	- 4651K03606
	Versão do Firmware	- 3.50 (Principal)
	Data de Instalação	- 25/04/2007 às 00:00 UTC
	Data de Remoção	- 25/03/2008 às 00:00 UTC
4.1.13	Tipo do Receptor	- TRIMBLE 4000SSI
	Número de Série	- 15062
	Versão do Firmware	- 7.29 (Principal)
	Atualização do Firmware	- 20/08/1999 às 00:00 UTC
	Data de Remoção	- 24/04/2007 às 00:00 UTC

4.1.14 Tipo do Receptor - TRIMBLE 4000SSI  
Número de Série - 15062  
Versão do Firmware - 7.24 (Principal)  
Data de Instalação - 28/10/1998 às 00:00 UTC

#### 4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena - ZEPHYR 3 GEODETIC (TRM115000.00)  
URL imagem - <ftp://ftp.igs.org/pub/station/general/antenna.gra>  
Número de Série - 1551129639  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 15/05/2018 às 17:00 UTC

4.2.2 Tipo de Antena - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 4951353663  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena.)  
Data de Instalação - 23/10/2014 às 12:07 UTC  
Data de Remoção - 14/05/2018 às 19:45 UTC

4.2.3 Tipo de Antena - ZEPHYR GEODETIC (TRM41249.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM41249.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 60183446  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 05/05/2014 às 18:56 UTC  
Data de Remoção - 23/10/2014 às 11:00 UTC

4.2.4 Tipo de Antena - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 4951353663  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 14/05/2013 às 15:02 UTC  
Data de Remoção - 05/05/2014 às 18:00 UTC

4.2.5 Tipo de Antena - DORNE MARGOLIN T (TRM29659.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM29659.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 107992  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 11/09/2007 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 14/05/2013 às 15:02 UTC

4.2.6 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 - 30278433  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 25/04/2007 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 10/09/2007 às 00:00 UTC

4.2.7 Tipo de Antena - DORNE MARGOLIN T (TRM29659.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM29659.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 107992  
Altura da Antena (m) - 0,0075 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 28/10/1998 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 24/04/2007 às 00:00 UTC

## 5. Informações Complementares

### 5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia  
Endereço: Av. República do Chile, 500 - 4º andar, Centro - Rio de Janeiro. CEP - 20031-170  
Telefone: (21) 2142-4935  
Home Page: [www.ibge.gov.br](http://www.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](mailto:ibge@ibge.gov.br)

---

## 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC

Data: 05/09/2007

Atualização: 21/11/2017 - Troca de equipamento

## 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: IMBITUBA

Ident. da Estação: IMBT

Código SAT: [94024](#)

Código Internacional: 41638M001

## 2. Informação sobre a localização

Cidade: Imbituba

Estado: Santa Catarina

Informações Adicionais: Prisma quadrangular medindo 0,30 m x 0,30 m x 1,00 m de altura, sobre uma laje, contado a partir de uma base de concreto com dimensões aproximadas de 0,70 m x 1,20 m x 0,10 m de altura, dotado de dispositivo de centragem forçada em seu topo. Possui em sua face SE chapa padrão IBGE estampada SAT 94024. Porto de Imbituba - Avenida Presidente Vargas s/n - Centro. Nas dependências da Companhia Docas de Imbituba (CDI) - Prédio de vigilância.

## 3. Coordenadas oficiais

### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 28° 14' 5,42197"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 48° 39' 20,59697"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	31,406 m	Sigma:	0,004 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.714.771,5575 m	Sigma:	0,002 m
Y:	-4.221.851,0960 m	Sigma:	0,003 m
Z:	-2.999.473,9389 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	6.874.555,730 m		
UTM (E):	730.029,463 m		
MC:	-51		

## 4. Informações do equipamento GNSS

### 4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5  
Número de Série - 4651K03662  
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)  
Data de Instalação - 21/11/2017 às 13:36 UTC

4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETRS  
Número de Série - 4644124504  
Versão do Firmware - 1.2-0 (Principal)  
Data de Instalação - 21/01/2016 às 13:55 UTC  
Data de Remoção - 21/11/2017 às 13:00 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5  
Número de Série - 4651K03630  
Versão do Firmware - 3.84 (Principal)  
Atualização do Firmware - 19/10/2009 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 21/01/2016 às 13:45 UTC

4.1.4 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5  
Número de Série - 4651K03630  
Versão do Firmware - 3.60 (Principal)  
Data de Instalação - 10/05/2007 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 - 30318649  
Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 10/05/2007 às 00:00 UTC

## 5. Informações Complementares

#### 5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia  
Endereço: Av. República do Chile, 500 - 4º andar, Centro - Rio de Janeiro. CEP - 20031-170  
Telefone: (21) 2142-4935  
Home Page: [www.ibge.gov.br](http://www.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](mailto:ibge@ibge.gov.br)

- !** **Important:** Click on the different icons for:
  - ?** Help to analyze the results in the Quality Report
  - i** Additional information about the sections

Click [here](#) for additional tips to analyze the Quality Report

## Summary



Project	Estrada HL
Processed	2021-03-09 16:50:38
Camera Model Name(s)	FC6310_8.8_4864x3648 (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	3.35 cm / 1.32 in
Area Covered	1.874 km <sup>2</sup> / 187.4342 ha / 0.72 sq. mi. / 463.3997 acres

## Quality Check



<b>?</b> Images	median of 102056 keypoints per image	
<b>?</b> Dataset	867 out of 867 images calibrated (100%), 3 images disabled	
<b>?</b> Camera Optimization	4.28% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	
<b>?</b> Matching	median of 7430.97 matches per calibrated image	
<b>?</b> Georeferencing	yes, 7 GCPs (7 3D), mean RMS error = 0 m	

## **?** Preview

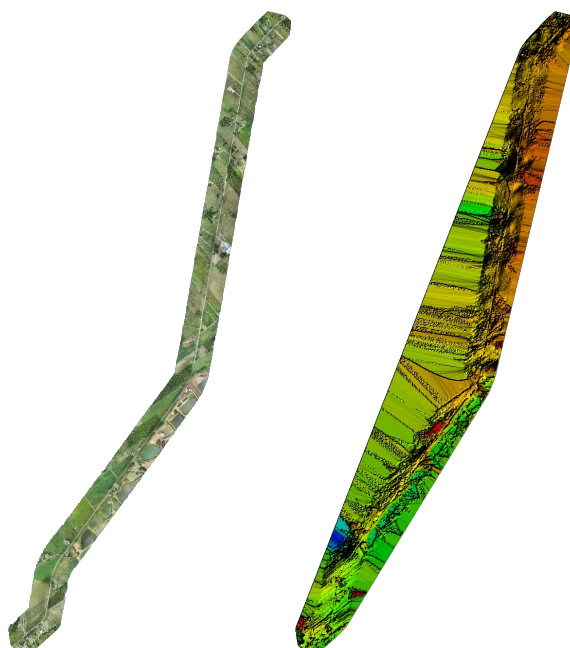


Figure 1: Orthomosaic and the corresponding sparse Digital Surface Model (DSM) before densification.

# Calibration Details



Number of Calibrated Images	867 out of 870
Number of Geolocated Images	870 out of 870

## Initial Image Positions

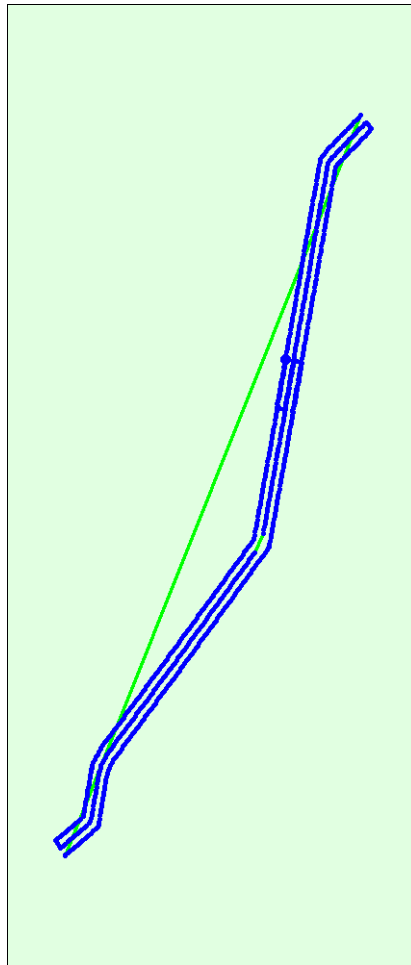
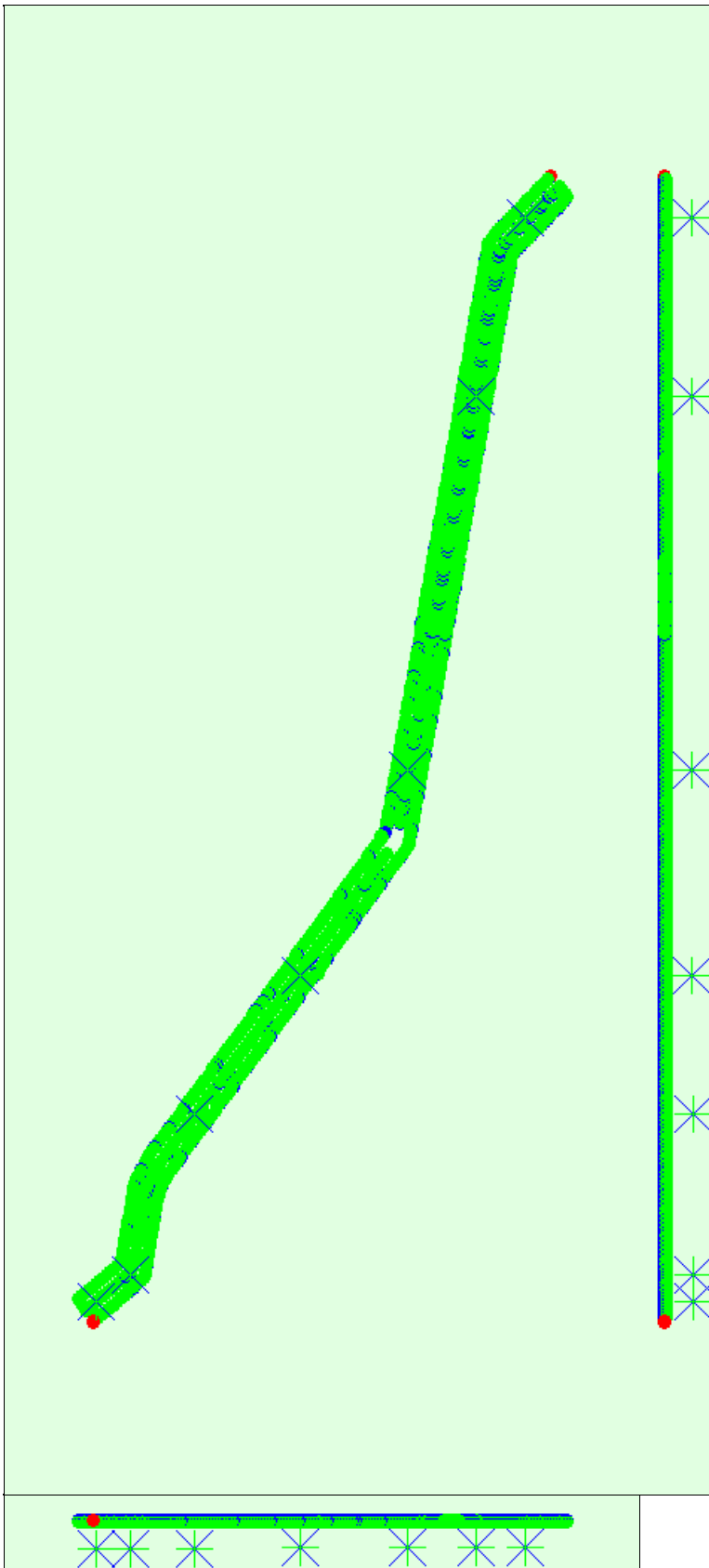


Figure 2: Top view of the initial image position. The green line follows the position of the images in time starting from the large blue dot.

## Computed Image/GCPs/Manual Tie Points Positions





Uncertainty ellipses 100x magnified

Figure 3: Offset between initial (blue dots) and computed (green dots) image positions as well as the offset between the GCPs initial positions (blue crosses) and their computed positions (green crosses) in the top-view (XY plane), front-view (XZ plane), and side-view (YZ plane). Red dots indicate disabled or uncalibrated images. Dark green ellipses indicate the absolute position uncertainty of the bundle block adjustment result.

### 🔍 Absolute camera position and orientation uncertainties



	X[m]	Y[m]	Z[m]	Omega [degree]	Phi [degree]	Kappa [degree]
Mean	0.054	0.038	0.178	0.014	0.022	0.004
Sigma	0.007	0.009	0.008	0.005	0.002	0.001

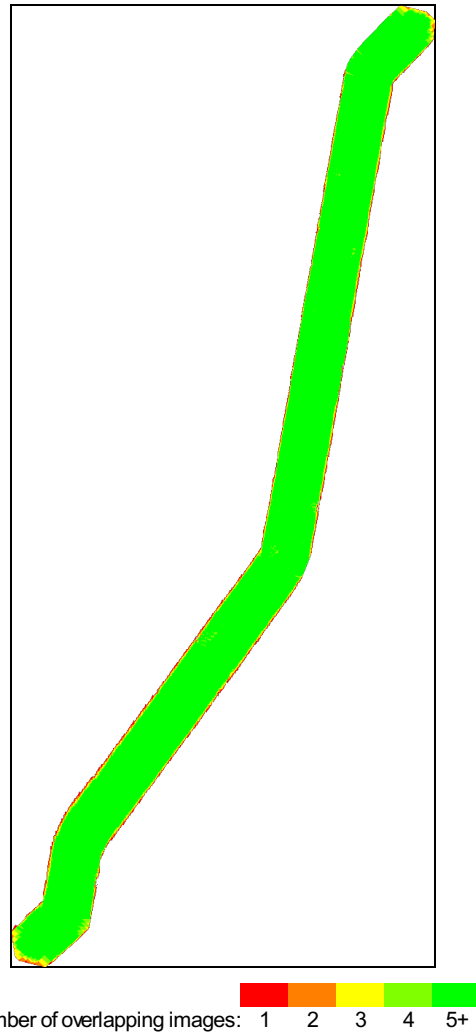


Figure 4: Number of overlapping images computed for each pixel of the orthomosaic. Red and yellow areas indicate low overlap for which poor results may be generated. Green areas indicate an overlap of over 5 images for every pixel. Good quality results will be generated as long as the number of keypoint matches is also sufficient for these areas (see Figure 5 for keypoint matches).

## Bundle Block Adjustment Details

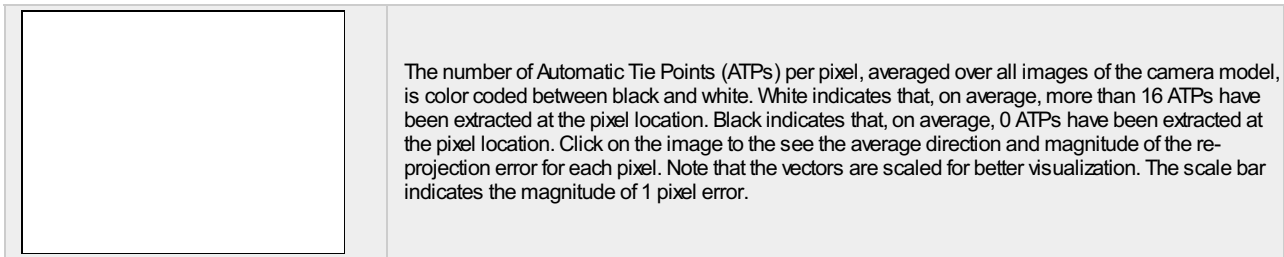
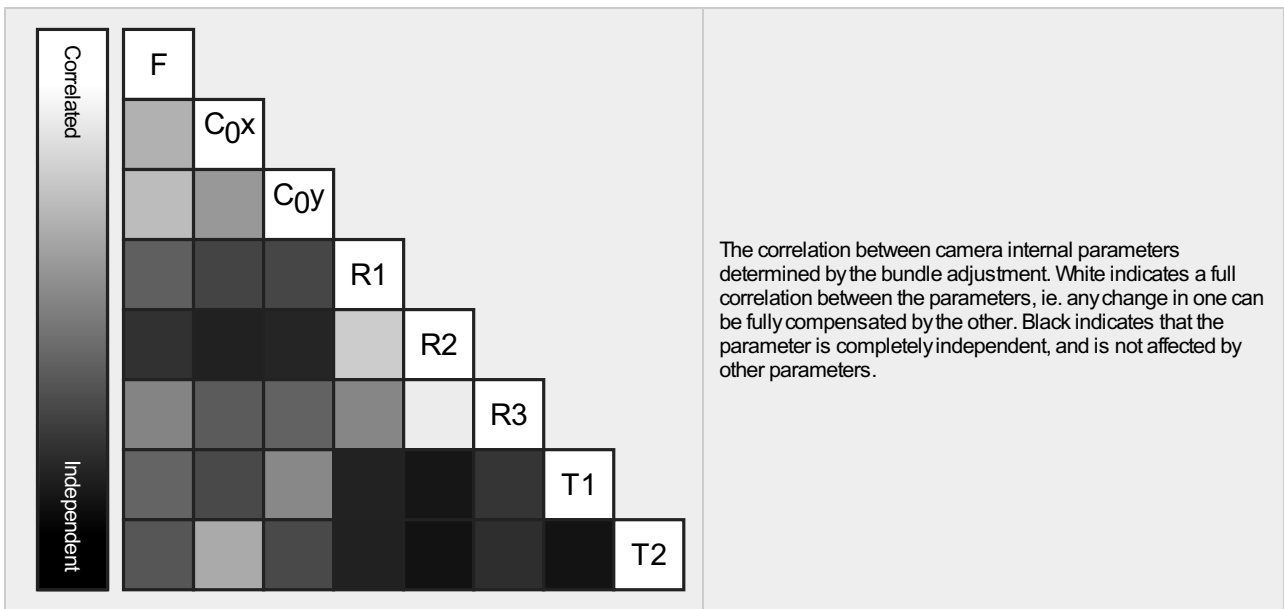
Number of 2D Keypoint Observations for Bundle Block Adjustment	6552628
Number of 3D Points for Bundle Block Adjustment	2515436
Mean Reprojection Error [pixels]	0.123

### Internal Camera Parameters

FC6310\_8.8\_4864x3648 (RGB). Sensor Dimensions: 11.407 [mm] x 8.556 [mm]

EXIF ID: FC6310S\_8.8\_4864x3648

	Focal Length	Principal Point x	Principal Point y	R1	R2	R3	T1	T2
Initial Values	3666.955 [pixel] 8.600 [mm]	2432.001 [pixel] 5.704 [mm]	1823.999 [pixel] 4.278 [mm]	0.004	-0.017	0.019	-0.000	0.000
Optimized Values	3823.916 [pixel] 8.968 [mm]	2425.639 [pixel] 5.689 [mm]	1815.630 [pixel] 4.258 [mm]	-0.010	-0.010	0.022	-0.001	-0.001
Uncertainties (Sigma)	5.028 [pixel] 0.012 [mm]	0.153 [pixel] 0.000 [mm]	0.115 [pixel] 0.000 [mm]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



## 2D Keypoints Table

	Number of 2D Keypoints per Image	Number of Matched 2D Keypoints per Image
Median	102056	7431
Mn	30383	82
Max	109820	20627
Mean	102185	7558

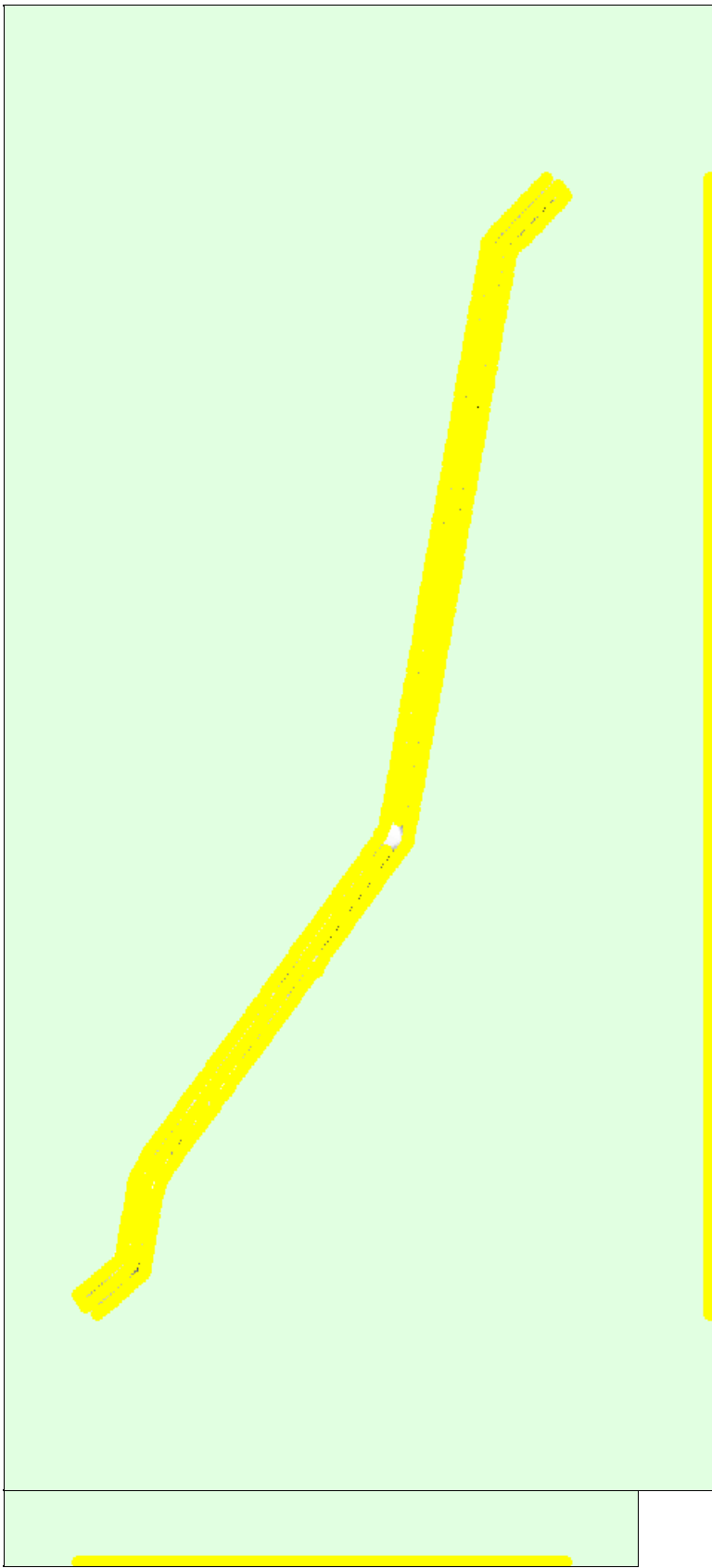
## 3D Points from 2D Keypoint Matches

	Number of 3D Points Observed
In 2 Images	1774702
In 3 Images	400102
In 4 Images	160706
In 5 Images	86254
In 6 Images	37747
In 7 Images	17932
In 8 Images	12176
In 9 Images	9032
In 10 Images	7197
In 11 Images	4106
In 12 Images	1775
In 13 Images	1009
In 14 Images	647
In 15 Images	503
In 16 Images	356
In 17 Images	218
In 18 Images	185
In 19 Images	168
In 20 Images	169
In 21 Images	128
In 22 Images	97

In 23 Images	53
In 24 Images	55
In 25 Images	36
In 26 Images	18
In 27 Images	21
In 28 Images	6
In 29 Images	6
In 30 Images	11
In 31 Images	4
In 32 Images	4
In 33 Images	5
In 34 Images	4
In 35 Images	3
In 36 Images	1

 **2D Keypoint Matches**





Number of matches

25	222	444	666	888	1111	1333	1555	1777	2000
----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Figure 5: Computed image positions with links between matched images. The darkness of the links indicates the number of matched 2D keypoints between the images. Bright links indicate weak links and require manual tie points or more images.

## Geolocation Details



## Ground Control Points



GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
0 (3D)	0.020/ 0.020	0.000	0.000	0.000	0.427	15 / 15
1 (3D)	0.020/ 0.020	-0.000	0.000	0.000	0.765	15 / 15
3 (3D)	0.020/ 0.020	0.001	0.000	0.001	0.469	16 / 16
4 (3D)	0.020/ 0.020	-0.002	-0.001	-0.001	0.618	13 / 13
5 (3D)	0.020/ 0.020	0.002	-0.000	0.001	0.572	15 / 15
6 (3D)	0.020/ 0.020	-0.002	0.000	-0.001	0.363	15 / 15
7 (3D)	0.020/ 0.020	0.001	-0.000	0.000	0.531	18 / 18
<b>Mean [m]</b>		-0.000000	0.000008	0.000068		
<b>Sigma [m]</b>		0.001213	0.000399	0.000535		
<b>RMS Error [m]</b>		0.001213	0.000399	0.000539		

Localisation accuracy per GCP and mean errors in the three coordinate directions. The last column counts the number of calibrated images where the GCP has been automatically verified v.s. manually marked.

## Absolute Geolocation Variance



Mn Error [m]	Max Error [m]	Geolocation Error X [%]	Geolocation Error Y [%]	Geolocation Error Z [%]
-	-15.00	0.00	0.00	0.00
-15.00	-12.00	0.12	0.00	0.00
-12.00	-9.00	0.00	0.00	0.00
-9.00	-6.00	0.00	0.00	0.00
-6.00	-3.00	0.00	0.00	1.15
-3.00	0.00	49.37	41.64	61.59
0.00	3.00	50.40	58.25	34.26
3.00	6.00	0.00	0.00	2.88
6.00	9.00	0.00	0.00	0.12
9.00	12.00	0.00	0.00	0.00
12.00	15.00	0.00	0.00	0.00
15.00	-	0.12	0.12	0.00
<b>Mean [m]</b>		0.439875	-1.238549	3.361985
<b>Sigma [m]</b>		0.919336	1.569207	1.532365
<b>RMS Error [m]</b>		1.019151	1.999104	3.694737

Min Error and Max Error represent geolocation error intervals between -1.5 and 1.5 times the maximum accuracy of all the images. Columns X, Y, Z show the percentage of images with geolocation errors within the predefined error intervals. The geolocation error is the difference between the initial and computed image positions. Note that the image geolocation errors do not correspond to the accuracy of the observed 3D points.

Geolocation Bias	X	Y	Z
Translation [m]	0.439872	-1.238553	3.361984

Bias between image initial and computed geolocation given in output coordinate system.

## Relative Geolocation Variance



Relative Geolocation Error	Images X [%]	Images Y [%]	Images Z [%]
[-1.00, 1.00]	99.77	99.88	100.00
[-2.00, 2.00]	99.77	99.88	100.00
[-3.00, 3.00]	99.88	99.88	100.00
<b>Mean of Geolocation Accuracy [m]</b>	5.000000	5.000000	10.000000
<b>Sigma of Geolocation Accuracy [m]</b>	0.000000	0.000000	0.000000

Images X, Y, Z represent the percentage of images with a relative geolocation error in X, Y, Z.

Geolocation Orientational Variance	RMS [degree]
Omega	0.688
Phi	0.581
Kappa	7.995

Geolocation RMS error of the orientation angles given by the difference between the initial and computed image orientation angles.

## Initial Processing Details

### System Information

Hardware	CPU: Intel(R) Core(TM) i9-10900KF CPU @ 3.70GHz RAM: 64GB GPU: NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti (Driver: 27.21.14.5671)
Operating System	Windows 10 Pro, 64-bit

### Coordinate Systems

Image Coordinate System	WGS 84 (EGM96 Geoid)
Ground Control Point (GCP) Coordinate System	SIRGAS 2000 / UTM zone 22S (EGM96 Geoid)
Output Coordinate System	SIRGAS 2000 / UTM zone 22S (EGM96 Geoid)

### Processing Options

Detected Template	No Template Available
Keypoints Image Scale	Custom, Image Scale: 2
Advanced: Matching Image Pairs	Aerial Grid or Corridor
Advanced: Matching Strategy	Use Geometrically Verified Matching: no
Advanced: Keypoint Extraction	Targeted Number of Keypoints: Automatic
Advanced: Calibration	Calibration Method: Standard Internal Parameters Optimization: All External Parameters Optimization: All Rematch: Auto, no

## Point Cloud Densification details

### Processing Options

Image Scale	multiscale, 1/2 (Half image size, Default)
Point Density	Optimal
Minimum Number of Matches	3
3D Textured Mesh Generation	yes
3D Textured Mesh Settings:	Resolution: Medium Resolution (default) Color Balancing: no
LOD	Generated: no
Advanced: 3D Textured Mesh Settings	Sample Density Divider: 1
Advanced: Image Groups	group1
Advanced: Use Processing Area	yes
Advanced: Use Annotations	yes
Time for Point Cloud Densification	01h:03m:39s
Time for Point Cloud Classification	10m:35s
Time for 3D Textured Mesh Generation	11m:19s

### Results

Number of Generated Tiles	6
---------------------------	---

Number of 3D Densified Points	113181565
Average Density (per m <sup>3</sup> )	72.02

## DSM, Orthomosaic and Index Details



### Processing Options



DSM and Orthomosaic Resolution	1 x GSD (3.35 [cm/pixel])
DSM Filters	Noise Filtering: yes Surface Smoothing: yes, Type: Sharp
Raster DSM	Generated: yes Method: Inverse Distance Weighting Merge Tiles: yes
Orthomosaic	Generated: yes Merge Tiles: yes GeoTIFF Without Transparency: no Google Maps Tiles and KML: no
Raster DTM	Generated: yes Merge Tiles: yes
DTM Resolution	5 x GSD (3.35 [cm/pixel])
Contour Lines Generation	Generated: yes Contour Base [m]: 0 Elevation Interval [m]: 0.05 Resolution [cm]: 300 Minimum Line Size [vertices]: 30
Time for DSM Generation	01h:03m:40s
Time for Orthomosaic Generation	01h:10m:58s
Time for DTM Generation	03h:34m:59s
Time for Contour Lines Generation	01m:00s
Time for Reflectance Map Generation	00s
Time for Index Map Generation	00s