

CONTRATO Nº 07/SRH-CE/2021:

***ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DO PROJETO, ESTUDOS
ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA
BARRAGEM BERÉ, NO MUNICÍPIO DE JARDIM, ESTADO DO CEARÁ.***

FASE A - ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

Volume 1 - Estudos Cartográficos

Maio/2022



CONTRATO Nº 07/SRH-CE/2021:

ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DO PROJETO, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ, NO MUNICÍPIO DE JARDIM, ESTADO DO CEARÁ.



FASE A - ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

Volume 1 – Estudos Cartográficos

**MAIO / 2022
(Revisão 01)**



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A **IBI** Engenharia Consultiva S/S e a **SRH** - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará celebraram o **Contrato nº 07 SRH-CE/2021**, em 20/07/2021, que tem como objetivo a **“Elaboração dos Estudos Básicos e Concepção do Projeto, Estudos Arqueológicos e Detalhamento do Projeto Executivo da Barragem Beré, no Município de Jardim, Estado do Ceará”**, cuja finalidade é consolidar as alternativas de atendimento às demandas de água junto às cidades e aglomerados urbanos que se situam nas áreas de influência direta deste reservatório, promoção da piscicultura intensiva e atividades de lazer.

Para o desenvolvimento dos trabalhos objetos do Contrato firmado, foram adotadas as fases estabelecidas no Termo de Referência do Edital: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 20210003 – SRH PROCESSO Nº 02985576/2021 UASG:943001 que sugeriu as seguintes fases:

FASE A – ELABORAÇÃO ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

- Volume 1 – Estudos Cartográficos;
- Volume 2 – Estudos Topográficos;
- Volume 3 – Estudos Geológico-Geotécnicos;
- Volume 4 - Estudos Hidrológicos (realizados pela FUNCEME);
- Volume 5 – Relatório de Concepção da Barragem.

FASE B – ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL

- Volume 1 – Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (IPHAN);
- Volume 2 – Plano de Desmatamento Racional.

FASE C - DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM

- Volume 1 – Memorial Descritivo do Projeto;

- Volume 2 – Desenhos;
- Volume 3 – Memória de Cálculo;
- Volume 4 – Especificações Técnicas;
- Volume 5 – Quantitativos e Orçamento;
- Volume 6 – Relatório Síntese.

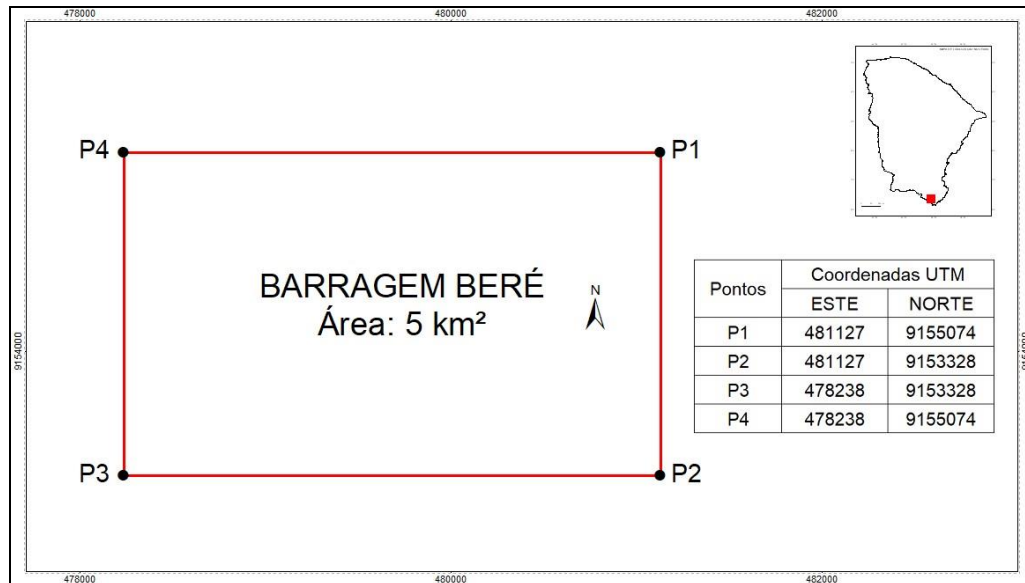
O presente documento é integrante da **FASE A – ELABORAÇÃO ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM, Volume 1 – Estudos Cartográficos** que deverá embasar o Relatório de Concepção da Barragem, definindo a cartografia básica para o Estudo de Alternativas de localização dos eixos e permitindo a determinação dos volumes de água e áreas atingidas (CAV) dos eixos alternativos bem como o desenho das seções dos boqueirões.

Segundo os Termos de Referência do Edital este Relatório deverá ser apresentado de acordo com o que está transcrito a seguir:

“O estudo cartográfico da barragem basear-se-á nas cartas da SUDENE (escala 1:100.000), e no projeto RADAMBRASIL (escala 1:1.000.000) e em outras cartas, caso existam. Tal estudo servirá de apoio à análise da geologia regional e local, da cobertura vegetal e da situação geográfica da barragem.

Com o objetivo de complementar o Estudo Cartográfico será realizado um Levantamento Planialtimétrico por Aerofotogrametria utilizando Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), que a partir de uma cobertura aerofotogramétrica na escala de 1:5.000 apresentará pelo processo de restituição esteofotogramétrica curvas de nível de metro em metro na escala 1:2.000. As especificações técnicas para execução do referido estudo estão descritas a seguir:

a) Área de interesse: *abrange um polígono de 5 km², conforme as definições de coordenadas apresentadas na figura abaixo.*



b) Cobertura Aerofotogramétrica

Os serviços incluirão:

- Execução de levantamento a partir Aeronave Remotamente Pilotada (RPA);
- Utilização de sistema ALS (Aerial Laser Scanner);
- Elaboração de Modelo Digital de Terreno (MDT);
- Extração de Curvas de nível 1x1m.

O Aerolevramento, o Modelo Digital do Terreno (MDT), a extração de Curvas de Nível, e os pontos de controle deverão abranger toda a área de interesse.

Todos os serviços deverão estar isentos de defeitos, de falhas, e de omissões, devendo ser executados de acordo com especificações técnicas a seguir.

O aerolevamento será a partir de Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) ou VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) com Laser embarcado. Com a utilização de Laser Scanner se obterá uma nuvem de pontos de no mínimo 20 pontos/m² e pixel melhor que 10 cm de resolução espacial e utilização de câmera fotográfica digital RGB.

A aeronave deve possuir:

- Cadastro de aeronave não tripulada junto a ANAC;

- *Certificado de homologação junto a ANATEL, atendendo a regras e critérios das legislações pertinentes;*
- *Seguro aeronáutico de responsabilidade civil do explorador ou transportador aéreo para DRONE/RPA.*

A empresa operadora do levantamento deverá estar regularmente inscrita no Ministério da Defesa como entidade privada executante de aerolevamento.

O recobrimento aerofotogramétrico da área de interesse deve possibilitar a execução do processo de estereoscópica digital para os pares de imagens para modelagem tridimensional da superfície observada, bem como a ortorretificação do mosaico das referidas imagens. A resolução alvo na superfície da área será melhor que 10 cm.

O recobrimento lateral médio entre as faixas deverá ser de 30%. Se uma faixa de fotos for interrompida, por condições climáticas desfavoráveis modificação de altitude de voo sobre serras, etc., um novo voo deverá ser efetuado, assegurando, pelo menos, 2 (dois) estereomodelos entre as duas partes da faixa.

Além do número de ordem das aerofotos e das marcas fiduciais, deverão constar das inscrições marginais o nome do contratante e do executante, a escala aproximada, a data da tomada e a altura do voo. Tais dados deverão ser registrados de forma abreviada na linha, em seguida ao número de exposição.

O foto-índice deverá ser executado em folha padronizada na escala adaptada ao tamanho A1 que conterá o nome da Empresa, a escala das aerofotos, a distância focal da câmara utilizada, os paralelos e meridianos geográficos dos cantos das folhas.

c) Modelo Digital de Terreno (MDT) e Curvas de Nível

Ao realizar o perfilhamento a laser terá como resultado um Modelo Digital de Terreno (MDT) de alta resolução, formato GeoTIFF.

Após esse processo deverá ser extraído curvas de nível de 1x1m, com precisão cartográfica compatível com a escala 1:2.000 Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) Classe A.

d) Apoio Terrestre

Os pontos de controle coletados em campo terão em média 1 ponto a cada 1 km², ou quantos mais forem necessários para recobrir de forma homogênea de toda a área de interesse. Deverá ser utilizado aparelhos receptores de sinal GNSS de dupla frequência L1/L2 RTK, garantindo uma precisão cartográfica PEC A, na escala de 1:2.000. Os pontos coletados serão apresentados no sistema de coordenadas UTM, tendo como referência o sistema geodésico SIRGAS2000.

Deverá ser apresentado relatório final do trabalho de campo, a metodologia utilizada, monografia e arquivos Rinex.

Deverão ser entregues à SRH os seguintes produtos:

- *Mosaico de fotos aerofotogramétricas em formatos GeoTIFF, JP2000 e ECW;*
- *Modelo Digital de Terreno (MDT) em formato GeoTIFF;*
- *Curvas de nível de 1x1 metro e pontos cotados, em formatos ESRI Shapefile e Autodesk DWG;*
- *Foto-índice na escala de 1:25.000;*
- *Pontos de controle levantados em campo, arquivos RINEX, acompanhado de relatório incluindo croqui e foto de cada ponto (monografia);*
- *Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos serviços de coleta de pontos de controle em campo e dos serviços de aerofotogrametria;*
- *1 (uma) coleção impressa do mosaico de fotos aerofotogramétricas, com as curvas de nível 1x1 metro e pontos cotados, com a altimetria devidamente identificada e rotulada, sobrepostas às fotos, na escala de 1:5.000, em papel tamanho A1;*
- *Layout em meio digital no formato AUTOCAD (DWG ou DXF);*
- *Layout de mapa em meio digital no formato ESRI ARCGIS (MXD ou MPK);*

Todos os produtos deverão estar configurados no Sistema de Referência Geocêntrico SIRGAS2000 e Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) Zona 24S.

Todos os produtos devem ser gravados e disponibilizados em mídia tipo HD de 120 Gb ou superior e entregues na sede da SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos, situado no Centro Adm. Governador Virgílio Távora, no endereço Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N, Ed. SEINFRA/SRH Cambeba - Fortaleza, CE. CEP 60822-325, Fortaleza-Ceará.

Nos preços indicados na planilha para este tipo de serviços deverão estar incluídos todos os traslados, transportes, mobilização, serviços de apoio de campo, transporte de coordenadas, taxas e encargos relativos à realização dos serviços e apresentação dos relatórios, correspondendo ao valor total a ser pago pelos serviços aerofotogramétricos.

4.1.1.1.1. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

A empresa contratada deverá executar os serviços respeitando as seguintes normas técnicas:

Decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984 que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;

Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, aplicada à Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001;

Sistema Geodésico Brasileiro SIRGAS 2000, conforme Decreto Nº 5.334/2005, Decreto Nº 89.817 (nova redação e resolução do IBGE nº 1/2005).

4.1.1.1.2. DA ENTREGA E DO RECEBIMENTO

Os produtos deverão ser entregues à contratante, em conformidade com as especificações estabelecidas, no prazo de 60 dias corridos, contatos a partir da assinatura do contrato.

As fotografias aéreas e demais produtos gerados serão de propriedade da SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos, onde ela deterá todos os direitos de licenciamento sobre as imagens e produtos adquiridos.

4.1.1.1.3. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Executar o objeto em conformidade com as condições deste instrumento.

Manter durante toda a execução contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas;

Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da entrega ou de materiais empregados, e responderá por danos causados diretamente a terceiros ou à contratante, independentemente da comprovação de sua culpa ou dolo na execução do contrato, não podendo ser arguido para efeito de exclusão ou redução de sua responsabilidade o fato de a contratante proceder à fiscalização ou acompanhar a execução contratual;

Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante, salvo quando implicarem em indagações de caráter técnico, hipótese em que serão respondidas no prazo de 24 (vinte e quatro) horas;

Apresentar Relatório Final que deverá conter a síntese de todas as atividades desenvolvidas; Todos os materiais e relatórios deverão ser disponibilizados à contratante, sempre que solicitado, durante o período de vigência do contrato;

Responsabilizar pelos traslados, transportes, serviços de apoio de campo, taxas e encargos relativos à realização do objeto e apresentação dos relatórios;

Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos serviços de processamento das imagens e produtos gerados.



INDICE

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 2 |
| INDICE | 10 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 12 |
| 1 - INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.1 - OBJETIVOS DESTE RELATÓRIO | 15 |
| 1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO | 15 |
| 2 - CARTOGRAFIA EXISTENTE..... | 18 |
| 2.1 - CARTOGRAFIA DISPONÍVEL..... | 19 |
| 2.2 - ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA..... | 19 |
| 3 – ESTUDOS CARTOGRÁFICOS | 22 |
| 3.1 - METODOLOGIA | 23 |
| 3.2 - RASTREAMENTO DO MARCO B02 | 25 |
| 3.3 - APOIO TERRESTRE..... | 26 |
| 3.4 - COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA | 26 |
| 3.5 - FOTOGRAFIAS AÉREAS GERADAS | 29 |
| 3.6 - MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT) E CURVAS DE NÍVEL | 29 |
| 3.7 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS..... | 30 |
| 3.8 - DOCUMENTAÇÃO | 31 |
| ANEXOS: | |
| ANEXOS 1 - DADOS DA BASE RASTREADA | |
| 1.1 - RELATÓRIO DE RASTREIO - BASE | |
| 1.2 - CADASTRO DA AERONAVE NÃO TRIPULADA-ANAC | |
| 1.3 - CERTIFICADO ANATEL DA EMPRESA GPLANT | |
| 1.4 - SEGURO AERONÁUTICO DE RESPONSABILIDADE CIVIL | |
| 1.5 - ART DOS SERVIÇOS DE COLETA DE PONTOS DE CONTROLE DE CAMPO | |
| 1.6 - ARQUIVO RIMEX | |
| 1.7 - RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO DAS IMAGENS DE DRONE | |
| 1.8 – ARQUIVO COM LEVANTAMENTO COM RTK | |
| ANEXO 2 - DESENHOS | |
| 1.1 - RELAÇÃO DE DESENHOS | |
| 1.2 - DESENHOS | |



LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| FIGURA 1.1 - MAPA DA REGIÃO – DELIMITAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JARDIM E OS ACESSOS AS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO | 16 |
| FIGURA 1.2 - MAPA DE ACESSO AO LOCAL DA BARRAGEM BERÉ A PARTIR DE FORTALEZA-CE | 17 |
| FIGURA 2.1 – MAPA PLANIALTIMÉTRICO DO ESTADO DO CEARÁ..... | 21 |
| FIGURA 3.1 – ÁREA DEFINIDA NO EDITAL PARA LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO | 24 |
| FIGURA 3.2 – SUMÁRIO DO PROCESSAMENTO DO MARCO B02 | 25 |
| FIGURA 3.3 – COORDENADAS SIRGAS DO MARCO B02 | 25 |
| FIGURA 3.4 – COORDENADA ALTIMÉTRICA DO MARCO B02..... | 25 |
| FIGURA 3.5 – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO UTILIZANDO RTK – LINHAS MAGENTAS..... | 26 |
| FIGURA 3.6 – DEMARCAÇÃO DA ÁREA A SER VOADA BASEADA NO SRTM | 27 |
| FIGURA 3.7 – DEMARCAÇÃO DA ÁREA A SER VOADA BASEADA EM FOTOS DE SATÉLITE.. | 27 |
| FIGURA 3.8 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA PRIMEIRA ÁREA VOADA..... | 28 |
| FIGURA 3.9 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA SEGUNDA ÁREA VOADA | 28 |



1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - OBJETIVOS DESTE RELATÓRIO

O presente documento apresenta a metodologia e a sequência de execução dos Estudos Cartográficos elaborados pela IBI Engenharia Consultiva objetivando, inicialmente, ter base cartográfica precisa para o estudo de alternativas dos possíveis locais para construção da Barragem Beré. Na sequência, tendo como produto as cartas aerofotogramétricas e as ortofotos geradas, serão desenvolvidos os estudos topográficos, geológicos-geotécnicos, hidrológicos (somente revisão e adaptação), arqueologia PDR, e, finalmente, o detalhamento do Projeto Executivo.

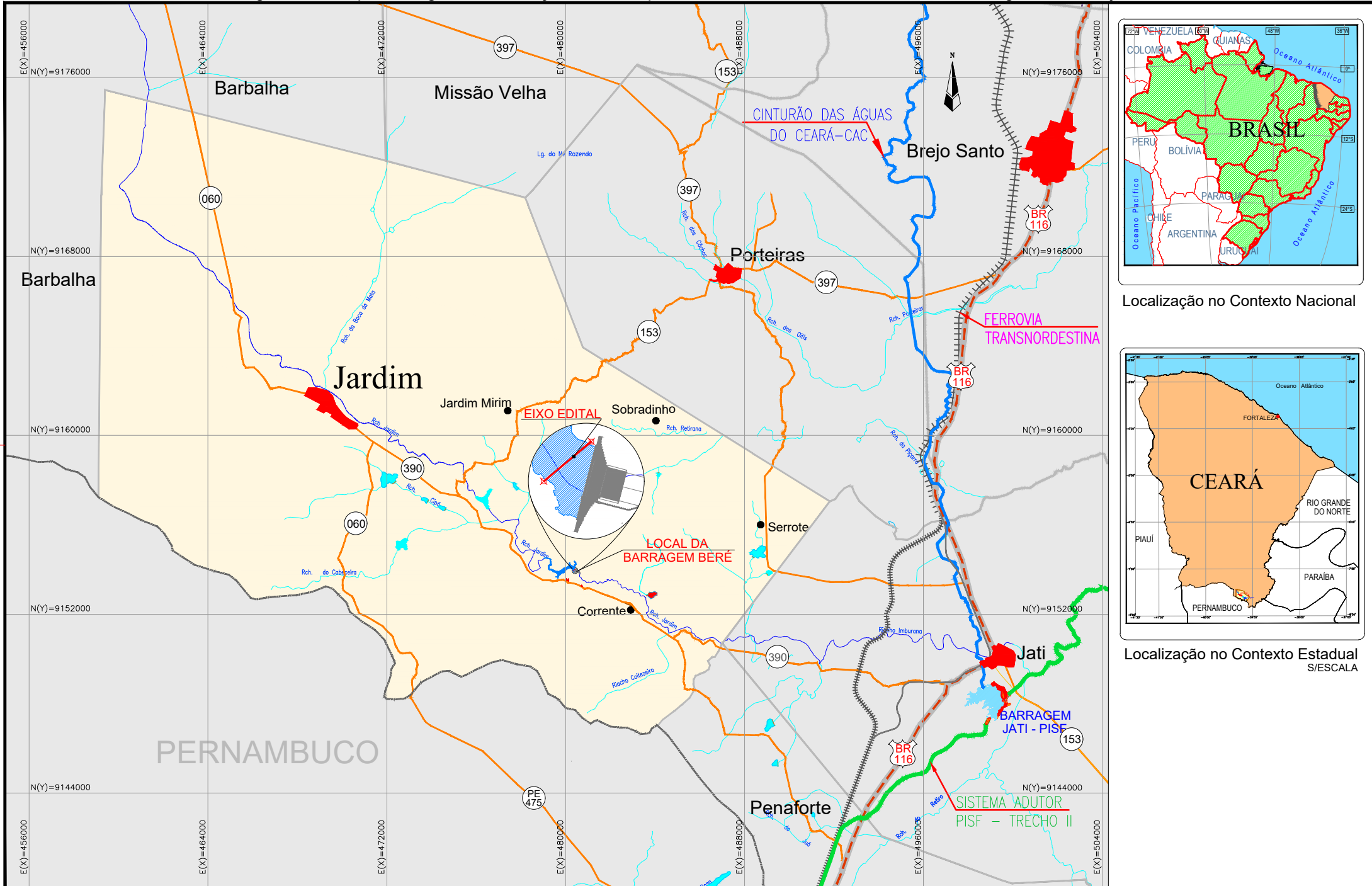
1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A barragem Beré situa-se no município de Jardim-CE, localizado na região sul do estado do Ceará e ocupa uma área de 500,9 Km², com altitude média da sede de 652m acima do nível do mar. Limita-se ao Norte com os municípios de Porteiras, Missão Velha e Barbalha, ao Sul com Penaforte e o estado de Pernambuco, ao Leste com Penaforte, Jati e Porteiras e a Oeste com Barbalha.

A localização do eixo da barragem Beré, apresentado no Edital do Pregão Eletrônico Nº 20210003 da SRH-CE, está materializada por dois marcos do eixo do barramento indicado, conforme as coordenadas UTM-DATUM Córrego Alegre - MG, assim descrito: margem direita (Est. 0-40m), E: 480.335,00 e N: 9.153.937,00, e margem esquerda (Est. 9+10m), E: 480.434,00 e N: 9.154.020,00, ver **Figura 1.1**.

O acesso mais curto ao local da barragem, utilizando qualquer veículo, partindo de Fortaleza-CE, pode ser feito da seguinte forma: Inicia-se a viagem pela BR-116 até o entroncamento com a CE-138, em Cristais, seguindo por esta rodovia até a cidade de Morada Nova-CE. Nesta cidade toma-se a CE-371 até a localidade de Caiçara, onde entra para a CE-269, daí segue até chegar novamente na BR-116, seguindo-se nesta rodovia até o município de Jati-CE (523km). No entroncamento com a CE-390, pega-se esta rodovia, no sentido de Jardim-CE, percorrendo uma distância de 27 km, chega-se no local Sítio Corrente (552 km) e, deste ponto até o local da barragem tem uma distância de 500 metros, sem estrada de acesso, ver **Figura 1.2**.

Figura 1.1 - Mapa da Região – Delimitação do Município de Jardim e os Acessos às Áreas de Abrangência do Projeto

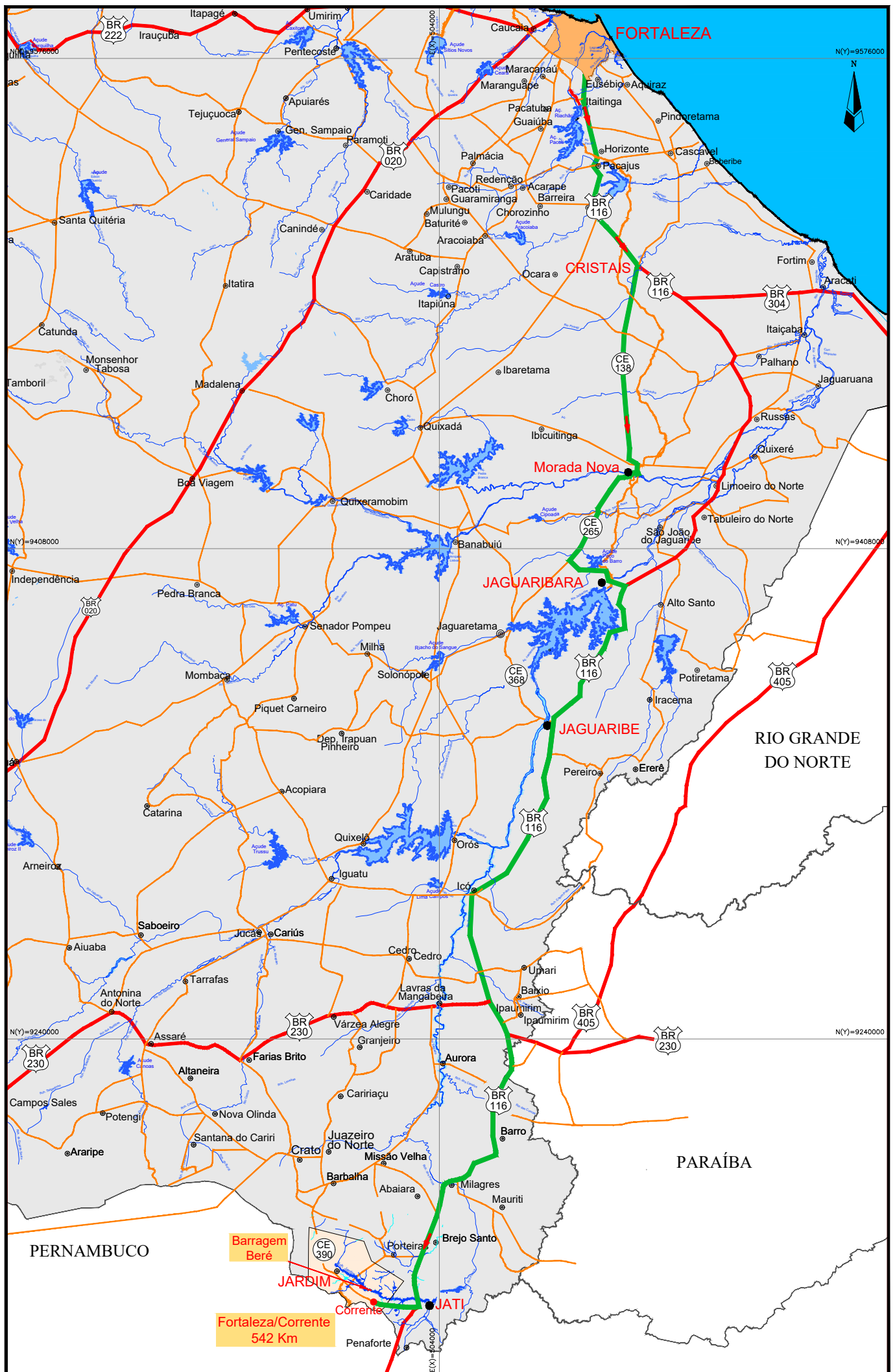


Localização no Contexto Nacional



Localização no Contexto Estadual / ESCALA

Figura 1.2 - Mapa de Acesso ao Local da Barragem Beré a partir de Fortaleza-CE





2 - CARTOGRAFIA EXISTENTE

2 - CARTOGRAFIA EXISTENTE

2.1 - CARTOGRAFIA DISPONÍVEL

Inicialmente, os estudos e serviços foram subsidiados pelas informações e dados relativos a cartografia básica disponível apresentada a seguir:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (cartas originadas da SUDENE/DSG – ESCALA 1:1.000.000), Banco de dados Geográficos do Exército – DSG, ver identificação da carta a seguir;

| Nomenclatura | Nome | Tipo | Última Edição | Projeção | Datum Horizontal | Datum Vertical | Editor |
|--------------|-------|------------------------------------|---------------|-------------------|------------------|----------------|--------|
| AS/SB-25 | Natal | Carta Internacional ao Milionésimo | 2005 | Cônica de Lambert | Córrego Alegre | Imbituba | IBGE |

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (cartas originadas da SUDENE/DSG – ESCALA 1:100.000), Banco de dados Geográficos do Exército – DSG, ver identificação da carta a seguir;

| Nomenclatura | Nome | Tipo | Última Edição | Projeção | Datum Horizontal | Datum Vertical | Editor |
|--------------|-----------|-------------|---------------|----------|------------------|----------------|--------|
| SA-25-Y-A-V | Guarabira | Topográfica | 1988 | UTM | Córrego Alegre | Imbituba | DSG |

- Modelos Digitais de Elevação (MDE's) da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) com pixel de 30 m, utilizando o modelo digital fornecido pela EMBRAPA;
- Imagens atuais de satélite do Google Earth, para atualização de novas estradas crescimento imobiliário das cidades e povoados, plantações etc.;
- Mapa Rodoviário do Estado do Ceará, Governo do Estado do Ceará - Departamento de Estradas de Rodagem – DER – 2018.

2.2 - ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Os estudos cartográficos foram desenvolvidos inicialmente a partir de cartas da SUDENE (Jardim: nº SB-24-Y-D-VI) digitalizadas em escala 1:100.000 e com curvas de nível a

cada 40 metros; sobre as quais foi definida a localização do barramento e a área da bacia hidrográfica, de acordo com o Edital de licitação.

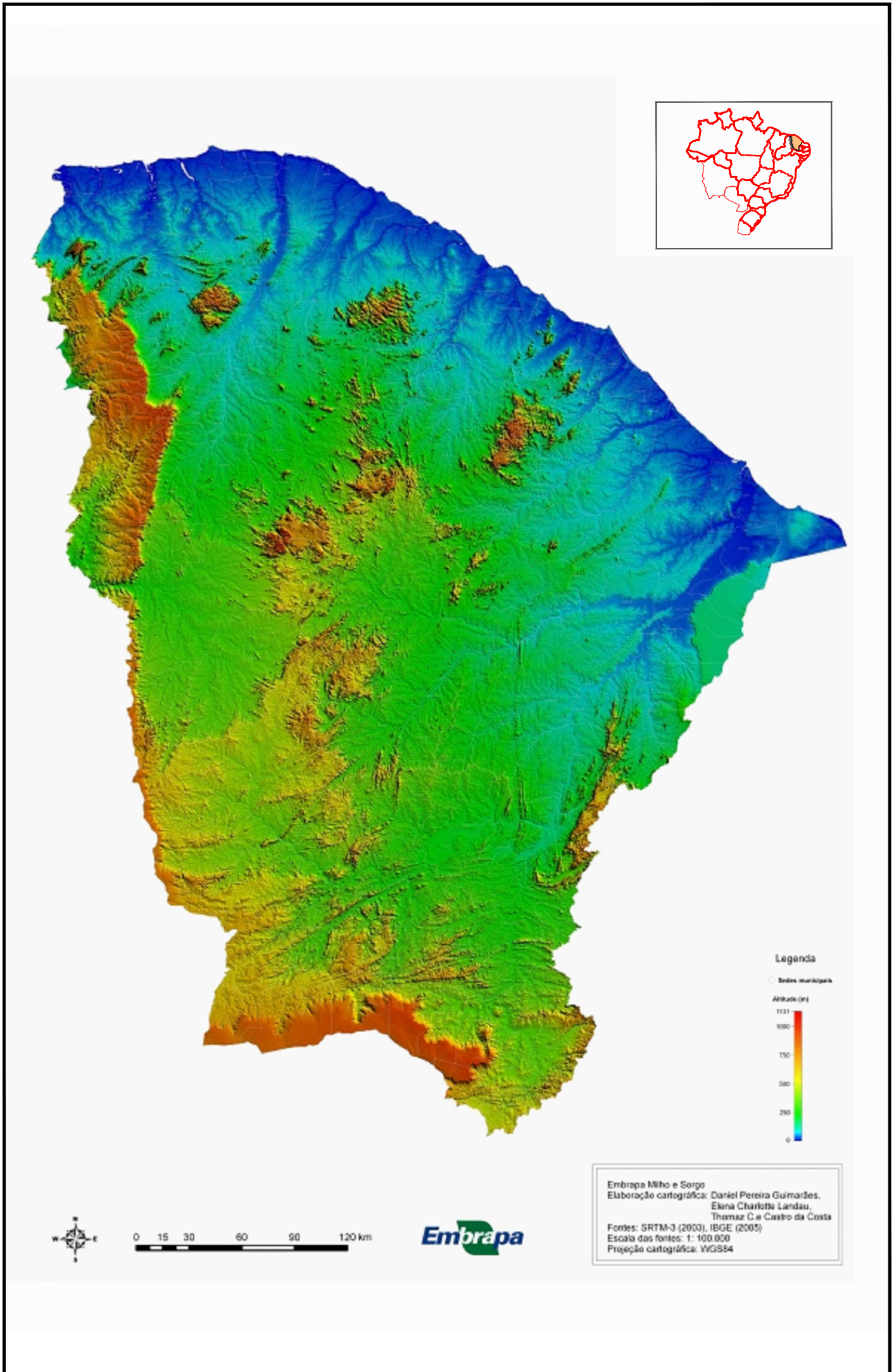
Para uma melhor avaliação topográfica do local indicado pela SRH-CE, embora que de modo expedito, mais em primeira aproximação, foi gerado o MDT utilizando a cartografia SRTM – “Shuttle Radar Topography Mission” elaboradas pela NASA e NIMA, para toda bacia hidrográfica do eixo indicado. Para complementar as informações da carta gerada, foram utilizadas imagens recentes do Google Earth para definir o traçado das rodovias e estradas vicinais, imobiliário de propriedades e delimitação das cercas das propriedades, etc.

Empregando ferramentas computacionais como o AUTOCAD CIVIL 3D, gerou-se um modelo digital do terreno - MDT da área de estudo, com curvas altimétricas interpoladas a cada um metro, permitindo uma primeira aproximação dos eixos para a escolha do barramento.

A partir da carta topográfica gerada (SRTM + Google Earth), foi possível identificar, em primeira aproximação, os eixos alternativos ao eixo indicado pela SRH-CE, delimitar as bacias hidrográficas e hidráulicas e determinar as curvas: cota x área x volume acumulado de cada eixo. Foi possível, também, calcular os volumes de terra de cada maciço, verificar as interferências com a infraestruturas existentes, área a ser desapropriada, com levantamento das edificações incluídas dentro de cada bacia hidráulica relativa aos eixos analisados.

Para ilustrar o relatório segue a **Figura 2.1** com o Mapa Planialtimétrico do Estado do Ceará.

Figura 2.1 – Mapa Planialtimétrico do Estado do Ceará





3 – ESTUDOS CARTOGRÁFICOS

3 - ESTUDOS CARTOGRÁFICOS

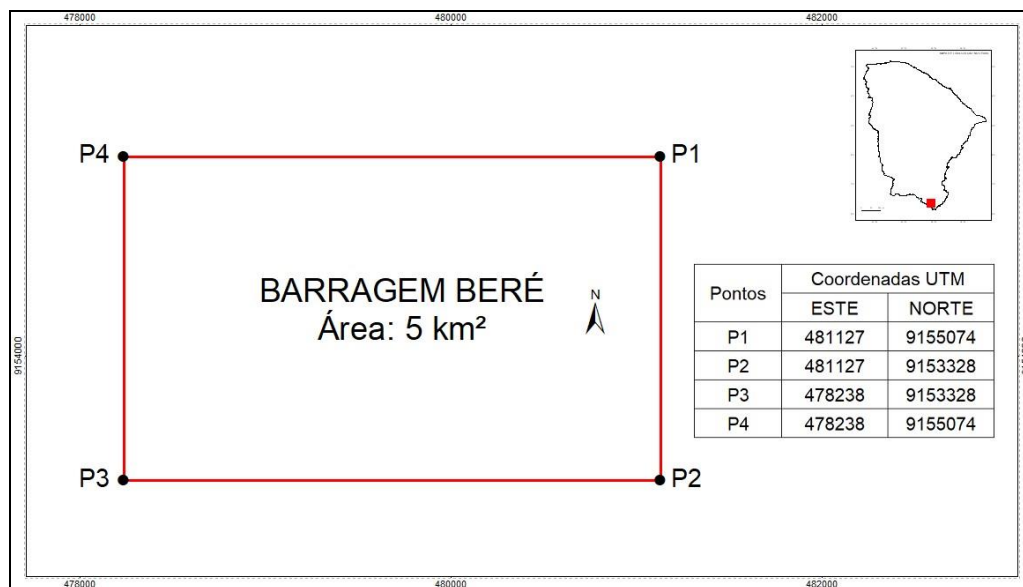
3.1 - METODOLOGIA

Seguindo os Termos de Referência do Edital os Estudos Cartográficos foram executados da seguinte forma:

- Para iniciar e embasar o Levantamento Planialtimétrico por Aerofotogrametria utilizando VANT, foi planejado e realizado rastreamento com GPS Geodésico em 01/09/2021 das 10:21:51hrs as 14:02:35hrs, com emissão de Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) pelo IBGE, que determinou as coordenadas e altitudes do Marco B02 (N= 9.154.072,043m; E=480.412,715m; Z=539,67m), ver Relatório PPP do IBGE no Anexo 1. Também foram rastreados os Marcos M1, M2 e M3-AP;
- Antes da realização do voo aerofotogramétrico com VANT, foram marcados os pontos de apoio visuais, identificados com altitude e coordenadas, e feito o levantamento topográfico com RTK de várias poligonais fechadas de área zero, ou seja, todos os levantamentos foram executados com ida e volta pelo mesmo alinhamento. Com estes levantamentos de vários caminhamentos, executado utilizando o RTK, dentro da área do levantamento aerofotogramétrico, obteve-se uma maior aderência do levantamento de fotogrametria por VANT, obtendo-se precisão igual ao levantamento feito com o LIDAR;
- Na sequência, foi realizado o Levantamento Planialtimétrico por Aerofotogrametria utilizando Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), com objetivo de obter uma cobertura aerofotogramétrica na escala de 1:5.000, feita pelo processo de restituição Aerofotogramétrica, com curvas de nível de metro em metro na escala 1:2.000. O levantamento teve apoio terrestre de 67 pontos de controle;

- O Serviço teve como base a Área de interesse apresentada no Edital e que abrange um polígono de 5,0 km², conforme as definições de coordenadas apresentadas na **Figura 3.1** abaixo:

Figura 3.1 – Área Definida no Edital para Levantamento Aerofotogramétrico



Fonte: Edital de Licitação

O polígono apresentado na **Figura 3.1**, é o indicado no Edital, como sugestão, onde poderia ser executado o voo e, conseqüentemente, a cartografia. A empresa IBI baseou-se, inicialmente, na cartografia SRTM – “Shuttle Radar Topography Mission” elaboradas pela NASA e NIMA, para demarcação mais objetiva da área a ser voada.

- Os serviços de Cobertura Aerofotogramétrica incluíram:
 - A Cobertura Aerofotogramétrica que foi executada por Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) Modelo: DJI MATRICE 210 V2 equipada com câmera Zenmuse X5S com lentes DJI MFT 15mm/1.7 ASPH (com anel de equilíbrio e cobertura de lente);
 - Foi utilizado o sistema de fotogrametria por VANT;
 - Foi gerado o Modelo Digital de Terreno (MDT);
 - Foram extraídas do sistema (MDT) e desenhadas as curvas de nível de metro em metro.

- O Aerolevantamento, o Modelo Digital do Terreno (MDT), a extração de curvas de nível, e os pontos de controle abrangeram parcialmente a área de interesse apresentada no Edital, mas esta redução além de abranger a bacia hidráulica e poligonal de desapropriação do Eixo indicado no Edital, atende também, para a mesma finalidade, os outros Eixos Alternativos.

3.2 - RASTREAMENTO DO MARCO B02

O início dos serviços de Levantamento Planialtimétrico por Aerofotogrametria foi o rastreamento com GPS Geodésico do Marco B02 e emissão do Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) pelo IBGE, ver no TOMO II Anexo 1 deste Relatório. A **Figura 3.2** apresentada a seguir mostra os dados do Processamento e as **Figuras 3.3 e 3.4** mostram os resultados obtidos.

Figura 3.2 – Sumário do Processamento do Marco B02

| | |
|---|------------------------|
| Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/09/01 10:21:51,00 |
| Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/09/01 14:02:35,00 |
| Modo de Operação do Usuário: | ESTÁTICO |
| Observação processada: | CÓDIGO & FASE |
| Modelo da Antena: | TPSHIPER_V NONE |
| Órbitas dos satélites:¹ | RÁPIDA |
| Frequência processada: | L3 |
| Intervalo do processamento(s): | 1,00 |
| Sigma² da pseudodistância(m): | 5,000 |
| Sigma da portadora(m): | 0,010 |
| Altura da Antena³(m): | 1,725 |
| Ângulo de Elevação(graus): | 10,000 |
| Resíduos da pseudodistância(m): | 2,13 GPS 2,73 GLONASS |
| Resíduos da fase da portadora(cm): | 0,93 GPS 1,32 GLONASS |

Figura 3.3 – Coordenadas SIRGAS do Marco B02

| | Latitude(gms) | Longitude(gms) | Alt. Geo.(m) | UTM N(m) | UTM E(m) | MC |
|---|------------------|-------------------|--------------|-------------|------------|-----|
| Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴ | -7° 39' 10,3810" | -39° 10' 39,3496" | 529,75 | 9154072.043 | 480412.715 | -39 |
| Na data do levantamento ⁵ | -7° 39' 10,3729" | -39° 10' 39,3518" | 529,75 | 9154072.292 | 480412.648 | -39 |
| Sigma(95%) ⁶ (m) | 0,002 | 0,004 | 0,005 | | | |

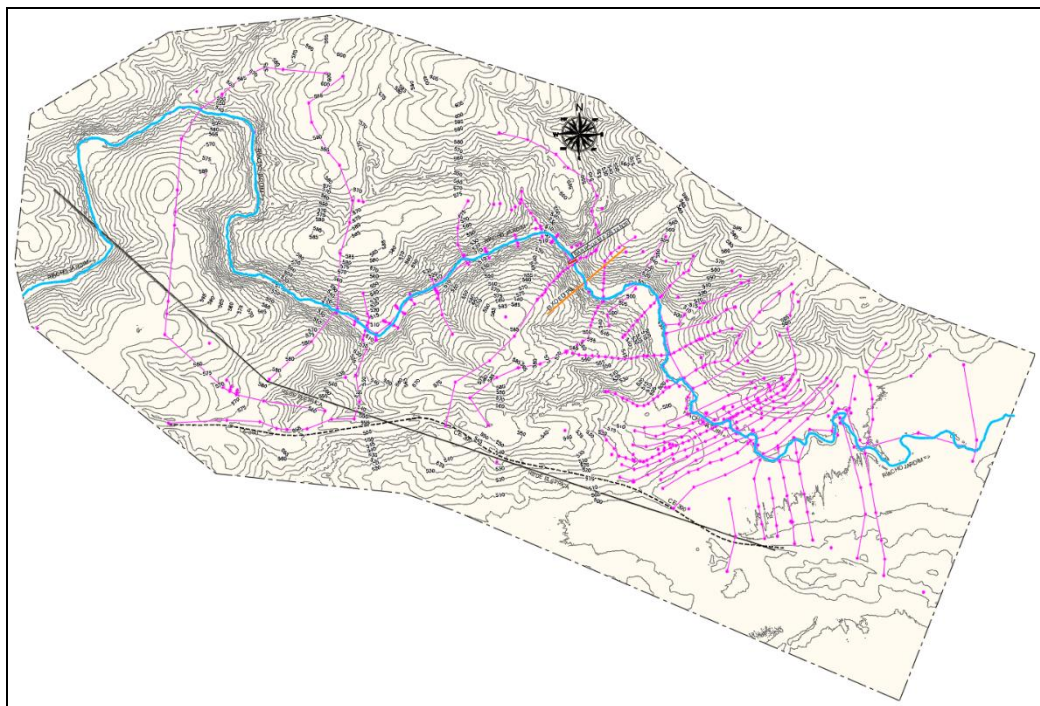
Figura 3.4 – Coordenada Altimétrica do Marco B02

| | | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|------|
| Modelo: | hgeoHNOR_IMBITUBA | Incerteza (m): | 0,07 |
| Fator para Conversão (m): | -9,92 | | |
| Altitude Normal (m): | 539,67 | | |

3.3 - APOIO TERRESTRE

Além do Marco B02 foram implantados, utilizando-se instrumento RTK, 67 pontos de controle levantados em campo, ou seja, média de 17 pontos por km². Na sequência dos serviços, foi executado levantamento topográfico com RTK, totalizando 21,255 km de poligonais fechadas de área zero (ida e volta), pelo mesmo alinhamento, ver **Figura 3.5** e Planilha com os dados do levantamento apresentada em Anexo. Assim, com estas poligonais executadas com RTK dentro da área do levantamento aerofotogramétrico, obteve-se uma maior aderência á realidade do terreno natural, para o levantamento de fotogrametria por VANT, ver Desenho BERÉ-DES-PCO-TOP-LAY-02 - Layout Geral das poligonais do Levantamento RTK.

Figura 3.5 – Levantamento Topográfico Utilizando RTK – Linhas Magentas



3.4 - COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA

Foram planejados e executados dois voos na área da bacia hidráulica/hidrográfica da barragem Beré, os dois tomando por base a área de interesse apresentada no Edital e que abrange um polígono de 5,0 km² e que era apenas uma referência e foi definida sem base cartográfica, ver **Figura 3.1**. Porém, utilizando-se a cartografia gerada pelo sistema SRTM-NASA, sobrepostas as fotografias da área geradas de

satélite do Google Earth, foi feita a demarcação mais objetiva das áreas a serem voadas, ver **Figuras 3.6 e 3.7** a seguir.

Figura 3.6 – Demarcação da Área a ser Voada baseada no SRTM

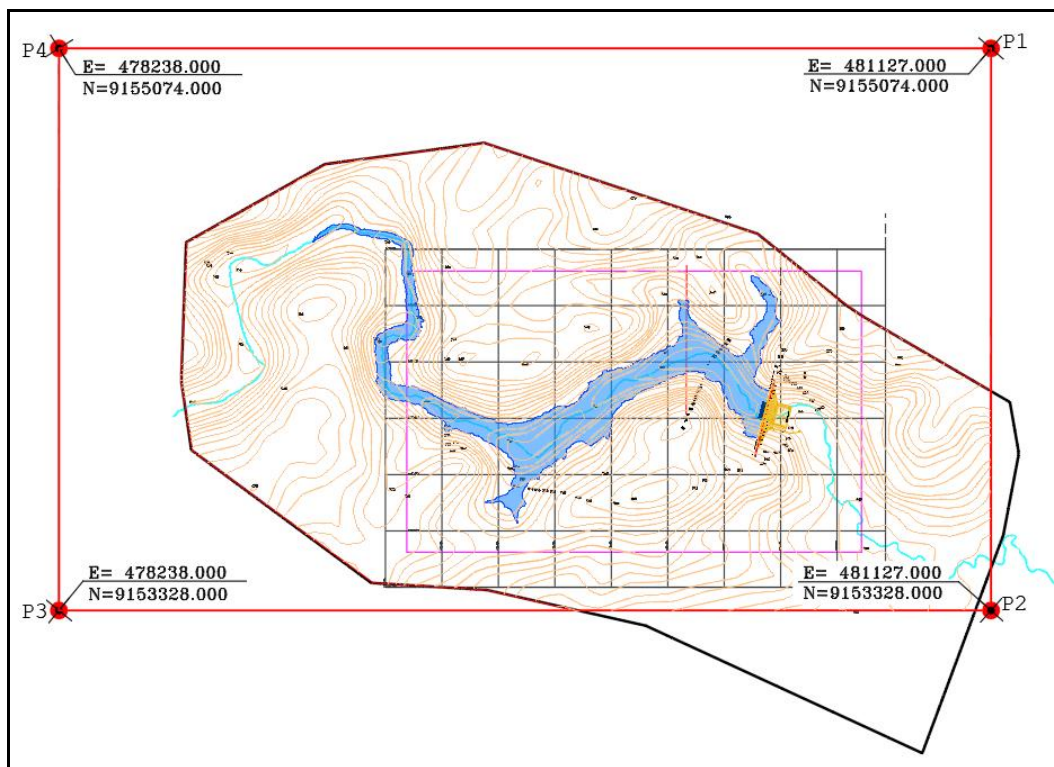
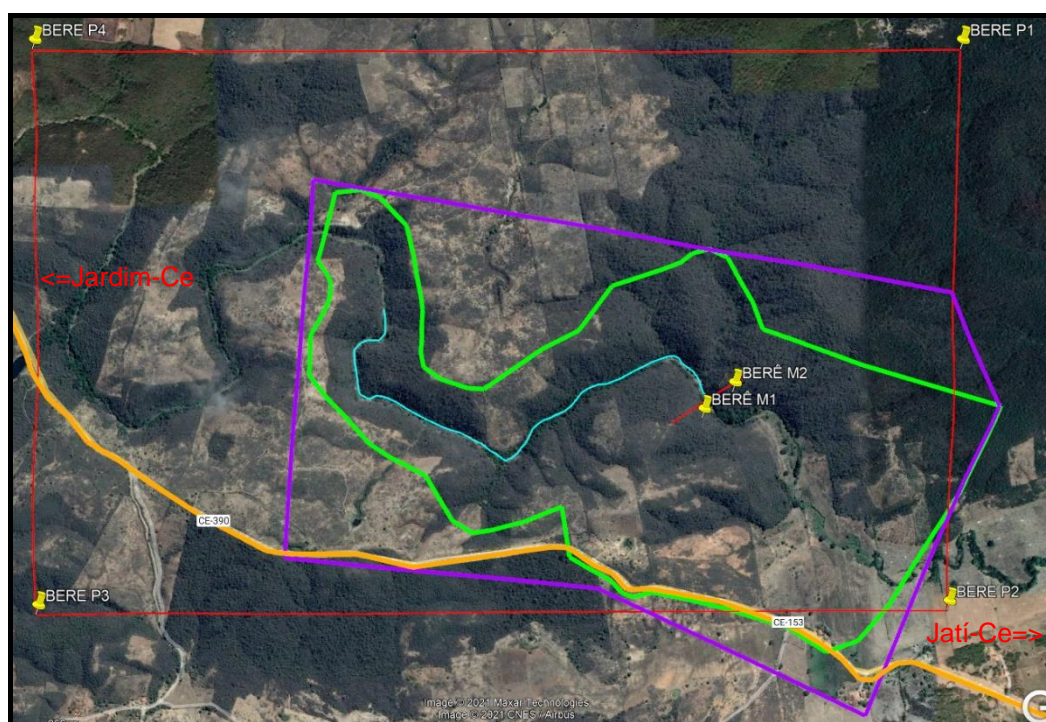


Figura 3.7 – Demarcação da Área a ser Voada baseada em Fotos de Satélite



Fonte: Google Earth

A primeira ferramenta auxiliou na demarcação das bacias hidráulicas dos eixos e a segunda mostrou as cercas das propriedades induzindo a demarcação da poligonal do voo, levando-se em conta também os limites das propriedades rurais.

O primeiro voo foi executado em 02/09/2021 em uma área de 3,09 km², ver **Figura 3.8**, mas devido a não cobertura total da área, incluindo a Alternativa 3a, foi efetuado o segundo voo em 15/10/2021, que abrangeu uma área de 3,95 km², ver **Figura 3.9**.

Figura 3.8 – Levantamento Aerofotogramétrico da Primeira Área Voada

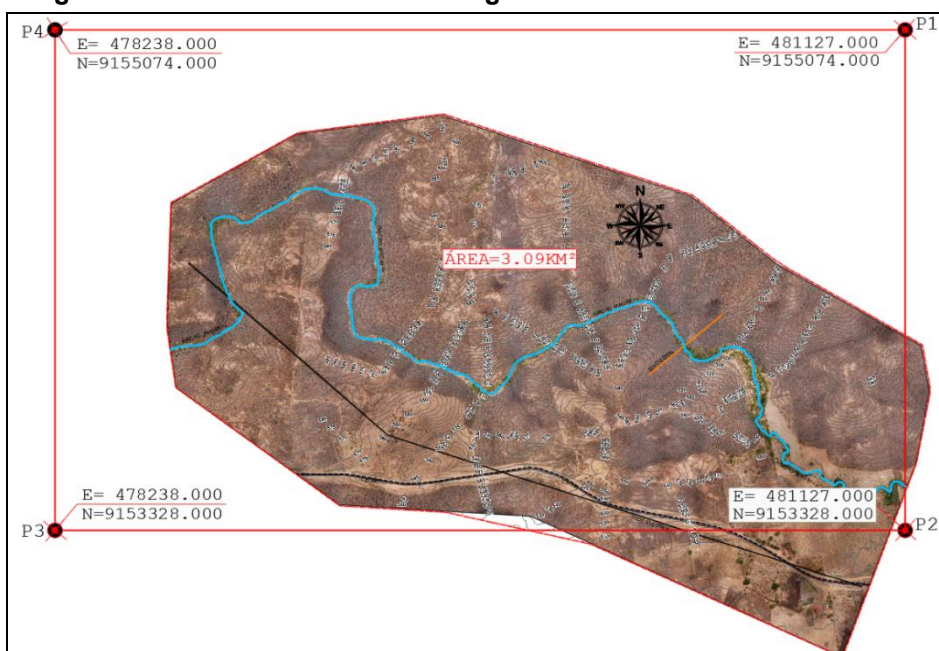


Figura 3.9 – Levantamento Aerofotogramétrico da Segunda Área Voada



3.5 - FOTOGRAFIAS AÉREAS GERADAS

O recobrimento aerofotogramétrico da área selecionada pelas empresas IBI e G-PLANT, gerou 5.404 fotografias que permitem a execução do processo de estereoscópica digital, para os pares de imagens, e possibilitaram a modelagem tridimensional da superfície levantada, bem como a ortorretificação do mosaico das referidas imagens. A resolução alvo na superfície da área foi de 1,22 cm, quando o especificado em Edital era melhor que 10 cm. Estas informações e dados estão no Anexo 1 – Dados da Base Rastreada (1.7 - Relatório de Processamento de Imagens de drone).

O recobrimento lateral médio entre as faixas foi de 70%, e o recobrimento frontal de 75%. O Edital exige recobrimento lateral médio entre as faixas deverá ser de 30%, não faz referência a recobrimento frontal.

As fotografias serão entregues a SRH-CE numeradas em ordem, terão inscrições marginais o nome do contratante e do executante, a escala aproximada, a data da tomada e a altura do voo.

O foto-índice foi elaborado em folha padronizada na escala adaptada ao tamanho A1 e contem o nome da Empresa, a escala das aerofotos, a distância focal da câmara utilizada, os paralelos e meridianos geográficos dos cantos das folhas.

3.6 - MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT) E CURVAS DE NÍVEL

Com a utilização do sistema de Fotogrametria por VANT e o apoio 67 pontos de controle coletados em campo e o levantamento topográfico com RTK totalizando 21,255 km de poligonais fechadas de área zero (ida e volta) foi gerado o Modelo Digital de Terreno (MDT) de alta resolução, em formato GeoTIFF.

Após esse processo foram extraídas curvas de nível de metro em metro, com precisão cartográfica compatível com a escala 1:2.000 e Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) Classe A.

Quando da entrega dos Relatórios da Fase A – Elaboração Estudos Básicos e Concepção da Barragem, mais especificamente o Volume 1 – Estudos Cartográficos, serão entregues à SRH, junto com ele os seguintes produtos:

- Mosaico de fotos aerofotogramétricas em formatos GeoTIFF, JP2000 e ECW;
- Modelo Digital de Terreno (MDT) em formato GeoTIFF;
- Curvas de nível de 1x1 metro e pontos cotados, em formatos ESRI Shapefile e Autodesk DWG;
- Foto-índice na escala de 1:25.000;
- Pontos de controle levantados em campo, arquivos RINEX, acompanhado de relatório incluindo croqui e foto de cada ponto (monografia);
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos serviços de coleta de pontos de controle em campo e dos serviços de aerofotogrametria;
- 1 (uma) coleção impressa do mosaico de fotos aerofotogramétricas, com as curvas de nível 1x1 metro e pontos cotados, com a altimetria devidamente identificada e rotulada, sobrepostas às fotos, na escala de 1:5.000, em papel tamanho A1;
- Layout em meio digital no formato AUTOCAD (DWG ou DXF);
- Layout de mapa em meio digital no formato ESRI ARCGIS (MXD ou MPK).

Todos os produtos foram configurados no Sistema de Referência Geocêntrico SIRGAS 2000 e Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) Zona 24S.

3.7 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As empresas IBI e G-PLANT executaram os serviços tendo por base o que está escrito e determinado nas seguintes Normas Técnicas:

- Decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984 que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;
- Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, aplicada à Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001;
- Sistema Geodésico Brasileiro SIRGAS 2000, conforme Decreto Nº 5.334/2005, Decreto Nº 89.817 (nova redação e resolução do IBGE nº 1/2005).

3.8 - DOCUMENTAÇÃO

A empresa contratada para executar o aerolevanteamento foi a G-PLANT ENGENHARIA LTDA que possui vasta experiência neste tipo de levantamento e processamento. A empresa está em processo de inscrição como Entidade Executante de Aerolevanteamento, feito por meio do Sistema de Cadastro de Levantamentos Aeroespaciais do Território Nacional (SisCLATEN), sob o Nº 0041/21, no Ministério da Defesa.

A Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) utilizada nos serviços possui:

- Cadastro de aeronave não tripulada junto a ANAC;
- Certificado de homologação junto a ANATEL, atendendo a regras e critérios das legislações pertinentes;
- Seguro aeronáutico de responsabilidade civil do explorador ou transportador aéreo para DRONE/RPA.

Toda documentação exigida e listada acima está apresentada no Anexo-1 deste Relatório.



ANEXOS



ANEXO 1 - DADOS DA BASE RASTREADA



1.1 - Relatório de Rastreio - Base

Sumário do Processamento do marco: B02

| | |
|---|------------------------|
| Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/09/01 10:21:51,00 |
| Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/09/01 14:02:35,00 |
| Modo de Operação do Usuário: | ESTÁTICO |
| Observação processada: | CÓDIGO & FASE |
| Modelo da Antena: | TPSHIPER_V NONE |
| Órbitas dos satélites: ¹ | RÁPIDA |
| Frequência processada: | L3 |
| Intervalo do processamento(s): | 1,00 |
| Sigma² da pseudodistância(m): | 5,000 |
| Sigma da portadora(m): | 0,010 |
| Altura da Antena³(m): | 1,725 |
| Ângulo de Elevação(graus): | 10,000 |
| Resíduos da pseudodistância(m): | 2,13 GPS 2,73 GLONASS |
| Resíduos da fase da portadora(cm): | 0,93 GPS 1,32 GLONASS |

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 | -7° 39' 10,3810" | -39° 10' 39,3496" | 529,75 | 9154072.043 | 480412.715 | -39 |
| Na data do levantamento ⁵ | -7° 39' 10,3729" | -39° 10' 39,3518" | 529,75 | 9154072.292 | 480412.648 | -39 |
| Sigma(95%)⁶ (m) | 0,002 | 0,004 | 0,005 | | | |

Coordenada Altimétrica

| | | |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Modelo: | hgeoHNOR_IMBITUBA | |
| Fator para Conversão (m): | -9,92 | Incerteza (m): 0,07 |
| Altitude Normal (m): | 539,67 | |

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).

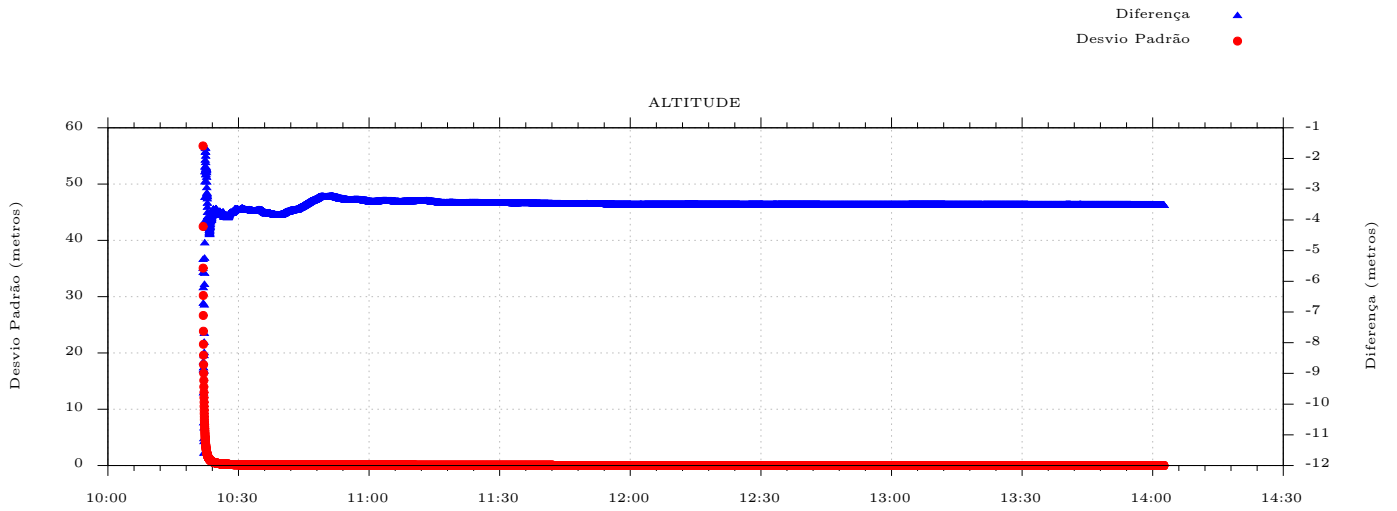
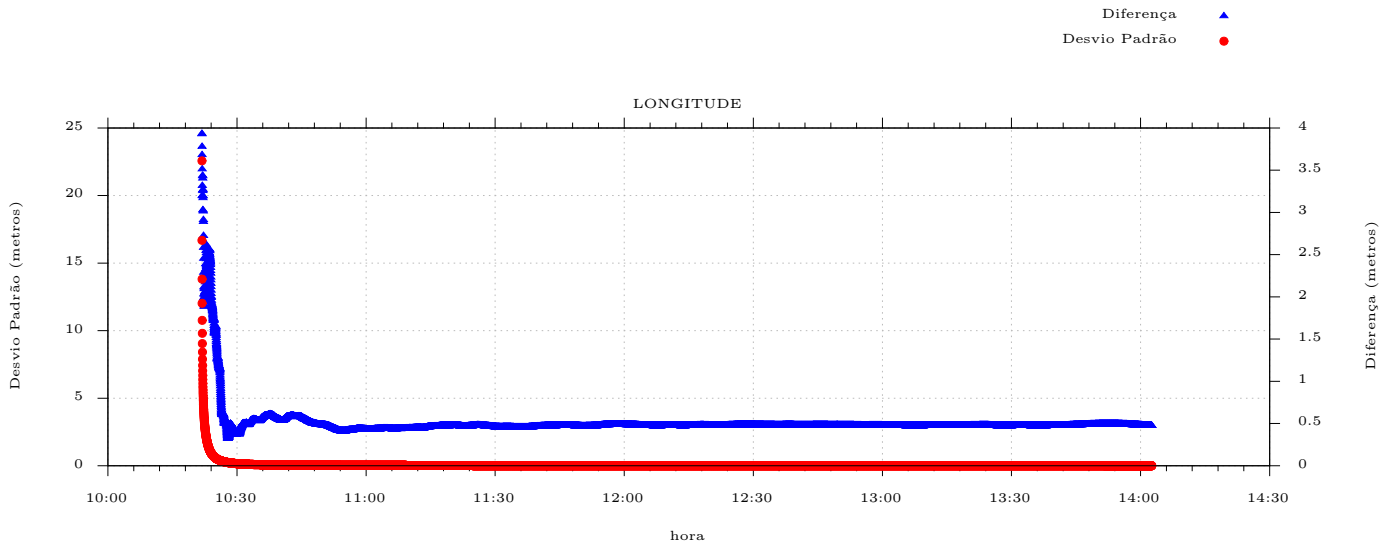
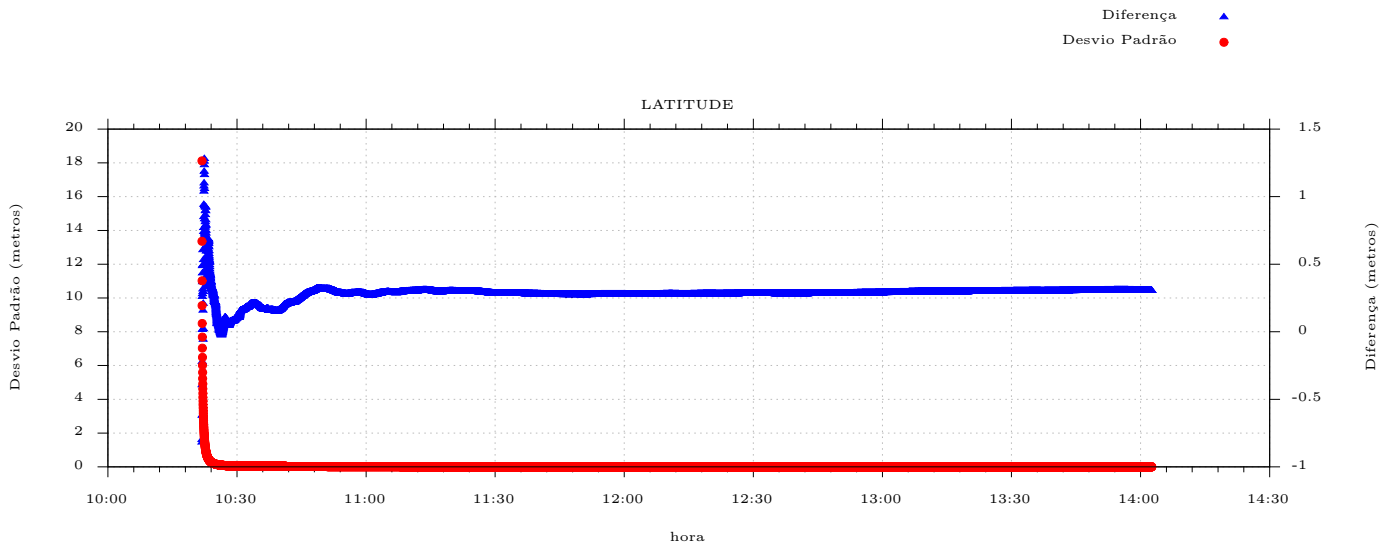
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

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)





1.2 - Cadastro da Aeronave não Tripulada-ANAC



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY



CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO
UNMANNED AIRCRAFT INSCRIPTION CERTIFICATE – NON-RECREATIONAL

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até **07/06/2023**, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

*This Inscription Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid **06/07/2023**, unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.*

Operador (Operator)

G-PLANT ENGENHARIA LTDA

G-PLANT ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ (document):

22.188.385/0001-03

Nº do cadastro (Inscription Number):

PP-221883850

Uso (Purpose): não recreativo (non-recreational)

Ramo de atividade (Business): Aerolevanteamento

- Aerofotogrametria

Fabricante (Maker): DJI

Modelo (Model): MATRICE 210 V2

Nº de série (Serial Number): 17TDGB9013W187

Peso máximo de decolagem (MTOW): 6,14 kg

Foto (Picture):



Informações adicionais (additional information):

Modelo do Rádio Controle: GL900A - Nro Série:

1ANDG9NR01R5Y5

O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator.

O usuário deve portar a Portaria de Inscrição e a Autorização de Aerolevanteamento Fase Aeroespacial (AAFA), ambas do Ministério da Defesa para a realização das atividades de Aerolevanteamento, conforme art. 4º do Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971 e legislação correlata, disponível no sítio do MD na internet.

O detentor desta certidão de cadastro (o operador), ou aquele com quem for compartilhada sua aeronave, é considerado apto pela ANAC a realizar voos **recreativos e não recreativos** no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

*The holder of this inscription certificate (the operator), or the person with whom this aircraft is shared, is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform **recreational and non-recreational** flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities*

A validade desta certidão pode ser verificada pelo link

<https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/Aeronave/ConsultarAeronave>

Local e data da emissão (*Place and date of issue*)

Brasília, 10 de junho de 2021

Brasília, June 10th, 2021

Esta certidão de cadastro não é válida para aeronaves não tripuladas acima de 25 kg de peso máximo de decolagem, ou em voos além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés ou 120 metros acima do nível do solo (AGL).

This inscription certificate is not valid for unmanned aircraft of more than 25 kg maximum takeoff weight, or flying beyond visual line of sight (BVLOS) or over 400 feet or 120 meters above ground level (AGL).



1.3 - Certificado Anatel da Empresa Gplant



República Federativa do Brasil
Agência Nacional de Telecomunicações

Certificado de Homologação

(Intransferível)

Nº **03761-21-06500**

Validade: **19/03/2023**

Emissão: **19/03/2021**

Requerente:

CNPJ: 22.188.385/0001-03

G-PLANT ENGENHARIA LTDA

Fabricante:

SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD

14TH FLOOR, WEST WING, SKYWORTH SEMICONDUCTOR

Nº DESIGN BUILDING NO.18 GAOXIN SOUTH 4TH AVE,

CHINA

Este documento homologa, nos termos da regulamentação de telecomunicações vigente, a Declaração de Conformidade emitida pelo solicitante. Esta homologação é expedida em nome do solicitante aqui identificado e é válida somente para o produto a seguir discriminado, cuja utilização deve observar as condições estabelecidas na regulamentação de telecomunicações.

Tipo - Categoria:

Transceptor de Radiação Restrita - II

Modelo - Nome Comercial (s):

M210 V2 (DRONE) - (MATRICE 210 V2) /GL900A

Características técnicas básicas:

| Faixa de Frequências Tx (MHz) | Potência Máxima de Saída (W) | Tecnologias |
|-------------------------------|------------------------------|-------------|
| 5.730,5 a 5.844,5 | 0,121 | OUTRAS |
| 5.735,5 a 5.839,5 | 0,113 | OUTRAS |
| 5.728,5 a 5.846,5 | 0,076 | OUTRAS |
| 2.403,5 a 2.477,5 | 0,448 | OUTRAS |

NÚMERO DE SÉRIE:

Quadróptero (DRONE): 17TDGB9013W187

Rádio Controle: 1ANDG9NR01R5Y5

Observações

Este certificado não poderá ser utilizado para fins de comercialização do produto.

A utilização do produto deve atender as condições estabelecidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Na instalação do produto devem ser observadas as condições de uso conforme estabelecido no Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita.

Constitui obrigação do fabricante do produto no Brasil providenciar a identificação do produto homologado, nos termos da regulamentação de telecomunicações, em todas as unidades comercializadas, antes de sua efetiva distribuição ao mercado, assim como observar e manter as características técnicas que fundamentaram a certificação original.

As informações constantes deste certificado de homologação podem ser confirmadas no SCH - Sistema de Gestão de Certificação e Homologação, disponível no portal da Anatel. (www.anatel.gov.br).

Davison Gonzaga da Silva

Gerente de Certificação e Numeração



1.4 - Seguro Aeronáutico de Responsabilidade Civil

CERTIFICADO DE SEGURO AERONÁUTICO

Seguro de Responsabilidade Civil do Explorador ou Transportador Aéreo (RETA)

Nr. Processo Susep: 15414.900644/2018-42; 15414.900644/2018-42;

Ramo: 1597

Proposta Nº 44600104785636872

Certificamos que pela Proposta acima indicada, o(a)
Localidade no seguinte endereço:G-Plant Engenharia LTDA
AV CORONEL CÍCERO SÁ, 1497, PARQUE
HAVAÍ, EUSEBIO, Ceará
22.188.385/0001-03e com o Código Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) n.º
segura nesta Companhia Seguradora,
a AeronavePP-21883850, DJI, MATRICE 210 V2,
2021, 17TDGB9013W187, 7

pelo prazo de 1 (hum) ano, com início de vigência em

à partir das 24:00hs do dia 13/04/2021 00:00:00 das
24:00hs do dia 13/04/2022 00:00:00

SEGURO R.E.T.A.

QUADRO DE RESPONSABILIDADE

| COBERTURAS | LIMITES POR COBERTURA | LIMITES Nº ASSENTOS E COLO | LIMITES MÁXIMOS DE INDENIZAÇÃO |
|---|-----------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. - Cobertura Básica Nº01 - Passageiro e Bagagens de Mão. | | | |
| 1.1. - Cobertura de Passageiros | R\$ 0,00 | 0 | R\$ 0,00 |
| 1.2. - Cobertura de Bagagem de Mão de Passageiros | R\$ 0,00 | 0 | R\$ 0,00 |
| 2. - Cobertura Básica Nº02 - Tripulantes e Bagagens de Mão | | | |
| 2.1. - Cobertura de Tripulantes | R\$ 0,00 | 0 | R\$ 0,00 |
| 2.2. - Cobertura de Bagagem de Mão de Tripulantes | R\$ 0,00 | 0 | R\$ 0,00 |
| 3. - Cobertura Básica Nº03 - Danos pessoais e/ou danos materiais, causados a terceiros não transportados, na superfície. | R\$ 78.475,63 | | R\$ 78.475,63 |
| 4. - Cobertura Básica Nº04 - Abalroamento. | | | |
| 4.1. - Por Pessoa Vitimada em aeronaves abalroadas | R\$ 156.951,28 | | por pessoa vitimada |
| 4.2. - Bagagens por Passageiro/Tripulante em aeronaves abalroadas | R\$ 6.726,39 | | por bagagem de passageiro/tripulante |
| 4.3. - Carga Despachada (por quilo) em aeronaves abalroadas | R\$ 131,87 | | por quilo |
| 4.4. - Danos causados à terceiros, na superfície, pelas aeronaves abalroadas até 1.000Kg | R\$ 156.951,28 | | R\$ 156.951,28 |
| 4.5. - Danos causados à terceiros, na superfície, pelas aeronaves abalroadas acima 1.000Kg | R\$ 4,55 | | R\$ 4,55 |
| 4.6. - Danos causados a aeronaves abalroadas | R\$ 156.951,28 | | por aeronave abalroada |
| 4.7. - Prejuízos financeiros e Lucros cessantes de privação das aeronaves abalroadas | R\$ 5.418,82 | | por aeronave abalroada |
| 5. - Cobertura Básica Nº05 - Danos a Carga e Bagagens Despachadas decorrente de acidente (*) | | | |
| 5.1. - Bagagem Despachada (por passageiro) | R\$ 0,00 | 0 | R\$ 0,00 |
| 5.2. - Carga Despachada (por quilo) | R\$ 0,00 | | por quilo |
| 6. - Cobertura Básica Nº06 - Cancelamento de Voo, Atraso ou Preterição de Embarque (**) | R\$ 0,00 | | R\$ 0,00 |
| 7. - Cobertura Adicional - Defesa em Juízo Civil (por ocorrência) | R\$ 0,00 | | R\$ 0,00 |

(*) Exclusivo para empresas que prestam serviços de Transporte Aéreo Público, regular ou não, inclusive Táxi Aéreo.

(**) Exclusivo para empresas que prestam Serviço de Transporte Aéreo Regular - Linha Aérea

LMG - Limite Máximo de Garantia

561.606,55

Prêmio Líquido

Prêmio Total

460,88

494,90

Segurado Adicional: NÃO DECLARADO

CPF/CNPJ do Segurado Adicional: NÃO DECLARADO

Utilização: DRONE

Este Certificado de Seguro somente será válido mediante comprovação de pagamento do respectivo seguro.

Observações Gerais

- Em atendimento à Lei 12.741/12 informamos que incidem as alíquotas de 0,65% de PIS/Pasep e de 4% de COFINS sobre os prêmios de seguros, deduzidos do estabelecido em legislação específica.
- As Condições Gerais deste produto encontram-se no portal www.mapfre.com.br, na área Condições Gerais

INFORMAÇÕES SOBRE A SUSEP:

- Número de telefone gratuito de atendimento ao público SUSEP: 0800-021-8484 (atendimento exclusivo ao consumidor de todo Brasil)
- As condições contratuais/ regulamento deste produto protocolizadas pela sociedade/entidade junto à SUSEP poderão ser consultadas no endereço eletrônico www.susep.gov.br, de acordo com o número de processo constante da proposta/apólice ou link <http://susep.gov.br/menu/servicos-ao-cidadao/sistema-de-consulta-publica-de-produtos>.
- O segurado poderá consultar a situação cadastral de seu corretor de seguros, no site www.susep.gov.br, por meio do número de seu registro na SUSEP, nome completo, CNPJ ou CPF.
- O registro deste plano na SUSEP não implica, por parte da Autarquia, incentivo ou recomendação a sua comercialização.
- SUSEP - Superintendência de Seguros Privados - Autarquia Federal responsável pela fiscalização, normatização e controle dos mercados de seguro, previdência complementar aberta, capitalização, resseguro e corretagem de seguros.

Mapfre Seguros Gerais S.A.

Código: 6238

SEDE BB MAPFRE

Av. das Nações Unidas, 14.261 - Ala A

Cód. Sucursal: 2194

Nome da Sucursal: SUC NOVA IGUACU

Endereço: R ATAIDE PIMENTA DE MORAES

Cidade: NOVA IGUACU

UF: RJ

CEP: 26210190

Cod. Corretor: 104785

Cod. Susep: 00000202018472; 00000202018472;


Corretor: AEROCONSULT CORRETORA DE SEGUROS LTDA **Telefone:** 21 995901438

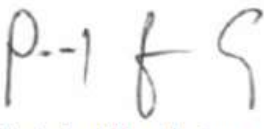
Razão Social: MAPFRE Seguros Gerais S.A. - CNPJ: 61.074.175/0001-38
Endereço: Avenida das Nações Unidas, 14.261 - Ala A - 29º andar - Vila Gertrudes - CEP: 04794-000 - São Paulo / SP - Código SUSEP: 6238
Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC): 0800 775 4545, disponível todos os dias, 24 horas
Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) deficiente auditivo e de fala: 0800 775 5045, disponível todos os dias, 24 horas
Ouvidoria: 0800 775 1079, disponível de segunda à sexta, das 08h às 18h (exceto feriados)
Ouvidoria para deficientes auditivo e de fala: 0800 962 7373, disponível de segunda à sexta, das 08h às 18h (exceto feriados) –
Site: www.mapfre.com.br
 Ouvidoria poderá ser acionada para atuar na defesa dos direitos dos consumidores, para prevenir, esclarecer e solucionar conflitos não atendidos pelos canais de atendimento habituais.

Prêmio Líquido: 460,88 **Prêmio Total:** 494,90
Cód. Plano: 1 - 1 FCA

| Primeira Parc: | Demais Parc: | Subsídio Federal | Subsídio Estadual |
|----------------|--------------|------------------|-------------------|
| 494,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Este Certificado de Seguro somente será válido mediante apresentação do comprovante de pagamento EUSEBIO, 13/04/2021


Raphael de Luca Júnior
 Diretor


Wady José Mourão Cury
 Diretor

SR, CORRETOR, FAVOR ANEXAR ESTA PARTE NA PROPOSTA (VIA SEGURADORA) ANTES DA QUITAÇÃO
Produto: Aeronáutico (Reta) **NR. PROPOSTA (LOCAL):** 44600104785636872

NR. PROPOSTA SERVER: **VIGÊNCIA:** 13/04/2021 a 13/04/2022

SEGURADO: G-PLANT ENGENHARIA LTDA **CPF/CNPJ:** 22.188.385/0001-03

NR FCA: 27881023148736532 **VALOR (R\$):** 494,90

VENCIMENTO: 18/04/2021 **CORRETOR:** 104785 - AEROCONSULT CORRETORA DE SEGUROS LTDA

DATA E HORA DA IMPRESSÃO: 13/04/2021 16:26:38

MAPFRE | **001-9** | **Recibo do Pagador**

| | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------|----------------------------------|--|
| Local de Pagamento Pagável em qualquer banco até o vencimento. | | | | | Vencimento 18/04/2021 |
| Beneficiário MAPFRE SEGUROS GERAIS S.A. - 61.074.175/0001-38 | | | | | Agência Código Beneficiário 1912-7/105521-6 |
| Data do Documento 13/04/2021 | Número do Documento 27881023148736532 | Espécie Doc. AS | Aceite N | Data Processamento 13/04/2021 | Nosso Número 27881023148736532 |
| Uso do Banco | Carteira 17-019 | Espécie R\$ | Quantidade | Valor | Valor do Documento 494,90 |
| Instruções: (Texto de responsabilidade do beneficiário) APÓS O VENCIMENTO NÃO SERÁ ACEITO O PAGAMENTO EM AGÊNCIA BANCÁRIA; A PARCELA DO SEGURO NÃO SERÁ QUITADA ATRAVÉS DE DOC OU DEPÓSITO; SR, CAIXA, NÃO RECEBER ESTE DOCUMENTO SE O MESMO APRESENTAR RASURA E/OU SE O VALOR ESTIVER GRAFADO A MÃO; ESTA FICHA DE COMPENSAÇÃO PODERÁ SER UTILIZADA SOMENTE PARA O PAGAMENTO DA PROPOSTA NÚMERO: 44600104785636872. | | | | | (-) Desconto / Abatimento 0,00 |
| | | | | | (-) Outras Deduções 0,00 |
| | | | | | (+) Mora / Multa 0,00 |
| | | | | | (+) Outros Acréscimos 0,00 |
| | | | | | Valor Cobrado 494,90 |
| Pagador G-PLANT ENGENHARIA LTDA AV CORONEL CÍCERO SÁ, 1497 SALA E4 CEP: 61760-000 EUSEBIO - CE | | | | | CNPJ/CPF : 22.188.385/0001-03 |

Autenticação Mecânica

MAPFRE | **001-9** | **00190.00009 02788.102313 48736.532176 4 85940000049490**

| | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------|----------------------------------|--|
| Local de Pagamento Pagável em qualquer banco até o vencimento. | | | | | Vencimento 18/04/2021 |
| Beneficiário MAPFRE SEGUROS GERAIS S.A. - 61.074.175/0001-38 | | | | | Agência Código Beneficiário 1912-7/105521-6 |
| Data do Documento 13/04/2021 | Número do Documento 27881023148736532 | Espécie Doc. AS | Aceite N | Data Processamento 13/04/2021 | Nosso Número 27881023148736532 |
| Uso do Banco | Carteira 17-019 | Espécie R\$ | Quantidade | Valor | Valor do Documento 494,90 |
| Instruções: (Texto de responsabilidade do beneficiário) APÓS O VENCIMENTO NÃO SERÁ ACEITO O PAGAMENTO EM AGÊNCIA BANCÁRIA; A PARCELA DO SEGURO NÃO SERÁ QUITADA ATRAVÉS DE DOC OU DEPÓSITO; SR, CAIXA, NÃO RECEBER ESTE DOCUMENTO SE O MESMO APRESENTAR RASURA E/OU SE O VALOR ESTIVER GRAFADO A MÃO; ESTA FICHA DE COMPENSAÇÃO PODERÁ SER UTILIZADA SOMENTE PARA O PAGAMENTO DA PROPOSTA NÚMERO: 44600104785636872. | | | | | (-) Desconto / Abatimento 0,00 |
| | | | | | (-) Outras Deduções 0,00 |
| | | | | | (+) Mora / Multa 0,00 |
| | | | | | (+) Outros Acréscimos 0,00 |
| | | | | | Valor Cobrado 494,90 |
| Pagador G-PLANT ENGENHARIA LTDA AV CORONEL CÍCERO SÁ, 1497 SALA E4 CEP: 61760-000 EUSEBIO - CE | | | | | CNPJ/CPF : 22.188.385/0001-03 |

Autenticação Mecânica / Ficha de Compensação





1.5 – Art dos Serviços de Coleta de Pontos de Controle de Campo



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20220932831

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

GERLANE BARBOSA LIMA

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **0618847642**

Registro: **344331CE**

Empresa contratada: **G-PLANT ENGENHARIA LTDA**

Registro: **0010437401-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

CPF/CNPJ: **00.392.460/0001-02**

RUA SILVA JATAHY

Nº: **15**

Complemento: **7 ANDAR**

Bairro: **MEIRELES**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60165070**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 7.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA CE-153

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **JARDIM**

UF: **CE**

CEP: **63290000**

Data de Início: **02/09/2021**

Previsão de término: **15/02/2022**

Coordenadas Geográficas: **-7.657915, -39.178316**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

CPF/CNPJ: **00.392.460/0001-02**

4. Atividade Técnica

| | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| 14 - Elaboração | | |
| 40 - Estudo > AGRIMENSURA > AEROFOTOGRAMETRIA > #36.2.1 - DE PLANEJAMENTO DE VOO PARA AEROFOTOGRAMETRIA | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > AGRIMENSURA > AEROFOTOGRAMETRIA > #36.2.2 - DE LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > AGRIMENSURA > AEROFOTOGRAMETRIA > #36.2.3 - DE APOIO TERRESTRE PARA AEROFOTOGRAMETRIA | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > AGRIMENSURA > AEROFOTOGRAMETRIA > #36.2.6 - DE ORTOFOTO MOSAICO - AEROFOTOGRAMETRIA | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > GEODÉSIA > GEORREFERENCIAMENTO > DE GEORREFERENCIAMENTO > #34.6.1.2 - RURAL | 3,93 | km2 |
| 40 - Estudo > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > #33.1.5 - DE CURVAS DE NÍVEL TOPOGRÁFICAS | 3,93 | km2 |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE AEROFOTOGRAMETRIA COM EXECUÇÃO DE VÔO, GERAÇÃO DE MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT) E EXTRAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÊ NO MUNICÍPIO DE JARDIM CEARÁ

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CLUBE DE ENGENHARIA DO CEARÁ (CEC)

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: cDd2C
 Impresso em: 09/02/2022 às 09:18:50 por: , ip: 164.163.24.123





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20220932831

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

Gerlane Barbosa Lima

GERLANE BARBOSA LIMA - CPF: 008.836.863-76

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S - CNPJ: 00.392.460/0001-02

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78** Registrada em: **08/02/2022** Valor pago: **R\$ 88,78** Nosso Número: **8215138109**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: cDd2C
 Impresso em: 09/02/2022 às 09:18:50 por: , ip: 164.163.24.123





1.6 – Arquivo Rimex

2.11 GLONASS NAV DATA RINEX VERSION / TYPE
TPS2RIN 1.0.24.1826 TPS-USER 06-SEP-21 15:13 PGM / RUN BY / DATE
win32 build Mar 20, 2019 (c) Topcon Positioning Systems COMMENT
B02.tps COMMENT
18 LEAP SECONDS
END OF HEADER

14 21 9 1 10 15 0.0 6.830506026745D-05 0.000000000000D+00 3.726000000000D+04
1.403383789063D+02 1.009850502014D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-1.865087011719D+04-2.156651496887D+00 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
1.741004980469D+04-2.322659492493D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
2 21 9 1 10 15 0.0 4.917373880744D-04 9.094947017729D-13 3.726000000000D+04
1.044093310547D+04 2.864693641663D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.021010742187D+04-1.736164093018D-01 0.000000000000D+00-4.000000000000D+00
-2.089367871094D+04 1.507937431335D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
13 21 9 1 10 15 0.0-5.995854735374D-05 0.000000000000D+00 3.726000000000D+04
1.111319726563D+04-8.353424072266D-02 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-2.294165527344D+04-1.742277145386D-01 0.000000000000D+00-2.000000000000D+00
8.533149414063D+02-3.563598632812D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
12 21 9 1 10 15 0.0 2.583963796496D-04 2.728484105319D-12 3.726000000000D+04
1.524436181641D+04-1.058285713196D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.376340332031D+04 1.787698745728D+00 0.000000000000D+00-1.000000000000D+00
-1.510493603516D+04-2.689529418945D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
1 21 9 1 10 15 0.0 8.470192551613D-05 0.000000000000D+00 3.726000000000D+04
2.468448095703D+04 6.786489486694D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-3.964405761719D+03-1.843452453613D-01-9.313225746155D-10 1.000000000000D+00
-5.033127929687D+03 3.476711273193D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 10 45 0.0 6.830412894487D-05 0.000000000000D+00 3.783000000000D+04
1.462374511719D+03 4.733934402466D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-2.212577587891D+04-1.661178588867D+00-9.313225746155D-10-7.000000000000D+00
1.261056689453D+04-2.975565910339D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
2 21 9 1 10 45 0.0 4.917401820421D-04 9.094947017729D-13 3.783000000000D+04
1.516001171875D+04 2.337587356567D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.084815478516D+04-5.087041854858D-01 0.000000000000D+00-4.000000000000D+00
-1.740567431641D+04 2.342231750488D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
13 21 9 1 10 45 0.0-5.995947867632D-05 0.000000000000D+00 3.783000000000D+04
1.065265625000D+04-3.888492584229D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.251220507812D+04 6.623382568359D-01 0.000000000000D+00-2.000000000000D+00
-5.511257812500D+03-3.462218284607D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
12 21 9 1 10 45 0.0 2.584019675851D-04 2.728484105319D-12 3.783000000000D+04
1.337434814453D+04-9.793939590454D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-9.914940917969D+03 2.463286399841D+00 0.000000000000D+00-1.000000000000D+00
-1.929840039062D+04-1.939466476440D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
1 21 9 1 10 45 0.0 8.470285683870D-05 0.000000000000D+00 3.783000000000D+04
2.510696777344D+04-2.082233428955D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-4.263135742187D+03-1.069650650024D-01-1.862645149231D-09 1.000000000000D+00
1.338776367188D+03 3.557168960571D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 11 15 0.0 6.830506026745D-05 0.000000000000D+00 3.963000000000D+04
1.924213378906D+03 6.880474090576D-02 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-2.449499658203D+04-9.400863647461D-01-9.313225746155D-10-7.000000000000D+00
6.836168457031D+03-3.398808479309D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00

2 21 9 1 11 15 0.0 4.917420446873D-04 9.094947017729D-13 3.963000000000D+04
1.873359423828D+04 1.607063293457D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.192299853516D+04-6.475820541382D-01 0.000000000000D+00-4.000000000000D+00
-1.257127050781D+04 2.994301795959D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
13 21 9 1 11 15 0.0-5.996040999889D-05 0.000000000000D+00 3.963000000000D+04
9.861619140625D+03-4.485521316528D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.055250830078D+04 1.506659507751D+00 0.000000000000D+00-2.000000000000D+00
-1.144964794922D+04-3.093165397644D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
12 21 9 1 11 15 0.0 2.584066241980D-04 2.728484105319D-12 3.963000000000D+04
1.184610888672D+04-6.891307830811D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-5.015078125000D+03 2.940661430359D+00 9.313225746155D-10-1.000000000000D+00
-2.199627050781D+04-1.038562774658D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
1 21 9 1 11 15 0.0 8.470378816128D-05 0.000000000000D+00 3.963000000000D+04
2.397330175781D+04-1.031435012817D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-4.209237792969D+03 2.026805877686D-01-1.862645149231D-09 1.000000000000D+00
7.607071777344D+03 3.362333297729D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
3 21 9 1 11 15 0.0 4.219543188810D-05 0.000000000000D+00 3.987000000000D+04
2.071495117188D+03 2.934946060181D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.182872460937D+04-9.566268920898D-01 9.313225746155D-10 5.000000000000D+00
-2.247261230469D+04 7.677087783813D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 11 45 0.0 6.830506026745D-05 0.000000000000D+00 4.143000000000D+04
1.833456542969D+03-1.314535140991D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-2.542706787109D+04-8.139705657959D-02-9.313225746155D-10-7.000000000000D+00
5.329248046875D+02-3.559289932251D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 11 45 0.0 4.917448386550D-04 9.094947017729D-13 4.143000000000D+04
2.088485839844D+04 7.760047912598D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.303177880859D+04-5.418252944946D-01-9.313225746155D-10-4.000000000000D+00
-6.765771972656D+03 3.414341926575D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
12 21 9 1 11 45 0.0 2.584112808108D-04 2.728484105319D-12 4.143000000000D+04
1.097295898438D+04-2.671623229980D-01-9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
5.069086914063D+02 3.145200729370D+00 9.313225746155D-10-1.000000000000D+00
-2.298850683594D+04-5.667781829834D-02 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
1 21 9 1 11 45 0.0 8.470471948385D-05 0.000000000000D+00 4.143000000000D+04
2.149549707031D+04-1.686105728149D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-3.423089355469D+03 6.951246261597D-01-2.793967723846D-09 1.000000000000D+00
1.328664941406D+04 2.907299995422D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
3 21 9 1 11 45 0.0 4.219543188810D-05 0.000000000000D+00 4.143000000000D+04
6.987562500000D+03 2.487152099609D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.383509912109D+04-1.241822242737D+00 0.000000000000D+00 5.000000000000D+00
-2.023752050781D+04 1.699369430542D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
13 21 9 1 11 45 0.0-5.996134132147D-05 0.000000000000D+00 4.149000000000D+04
9.180413574219D+03-2.721309661865D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.715273437500D+04 2.243976593018D+00 0.000000000000D+00-2.000000000000D+00
-1.650289306641D+04-2.485135078430D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 12 15 0.0 6.830599159002D-05 0.000000000000D+00 4.323000000000D+04
1.594819335938D+03-9.348678588867D-02 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.477173730469D+04 8.042755126953D-01 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
-5.811523437500D+03-3.444240570068D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 12 15 0.0 4.917485639453D-04 9.094947017729D-13 4.323000000000D+04
2.153640332031D+04-3.993511199951D-02 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00

-1.372299169922D+04-1.866245269775D-01-1.862645149231D-09-4.000000000000D+00
-4.382954101562D+02 3.570642471313D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
13 21 9 1 12 15 0.0-5.996227264404D-05 0.000000000000D+00 4.323000000000D+04
8.993000488281D+03 8.824062347412D-02 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.259904638672D+04 2.774251937866D+00 0.000000000000D+00-2.000000000000D+00
-2.028072607422D+04-1.685254096985D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
1 21 9 1 12 15 0.0 8.470471948385D-05 0.000000000000D+00 4.323000000000D+04
1.805141015625D+04-2.095326423645D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.647413574219D+03 1.285815238953D+00-2.793967723846D-09 1.000000000000D+00
1.793806250000D+04 2.227372169495D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
3 21 9 1 12 15 0.0 4.219636321068D-05 0.000000000000D+00 4.323000000000D+04
1.090639355469D+04 1.842223167419D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.616716796875D+04-1.308074951172D+00 0.000000000000D+00 5.000000000000D+00
-1.643474365234D+04 2.498288154602D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
24 21 9 1 12 15 0.0 5.685724318027D-05 1.818989403546D-12 4.374000000000D+04
1.580644677734D+04 2.437355041504D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.990018554687D+03 1.226740837097D+00-2.793967723846D-09 2.000000000000D+00
1.992521923828D+04-1.814183235168D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
14 21 9 1 12 45 0.0 6.830599159002D-05 0.000000000000D+00 4.503000000000D+04
1.634461914062D+03 1.722955703735D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.258507519531D+04 1.601416587830D+00 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
-1.170580126953D+04-3.062326431274D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 12 45 0.0 4.917513579130D-04 1.818989403546D-12 4.503000000000D+04
2.081649316406D+04-7.310009002686D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.357711132812D+04 3.781328201294D-01-2.793967723846D-09-4.000000000000D+00
5.923045898438D+03 3.451828002930D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
3 21 9 1 12 45 0.0 4.219822585583D-05 0.000000000000D+00 4.503000000000D+04
1.356286767578D+04 1.103162765503D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.838660400391D+04-1.113227844238D+00-9.313225746155D-10 5.000000000000D+00
-1.136052294922D+04 3.102990150452D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
24 21 9 1 12 45 0.0 5.686003714800D-05 1.818989403546D-12 4.512000000000D+04
1.991681201172D+04 2.081784248352D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-2.948632812500D+02 6.628503799438D-01-1.862645149231D-09 2.000000000000D+00
1.593178564453D+04-2.594240188599D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
4 21 9 1 12 45 0.0 1.027071848512D-04 1.818989403546D-12 4.599000000000D+04
-1.048419433594D+03 2.301003456116D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.260532958984D+04-1.982888221741D+00 9.313225746155D-10 6.000000000000D+00
-2.212940429688D+04 1.018548011780D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 13 15 0.0 6.830692291260D-05 0.000000000000D+00 4.683000000000D+04
2.320680664063D+03 6.129322052002D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.912147558594D+04 2.208184242249D+00 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
-1.669309960937D+04-2.443039894104D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 13 15 0.0 4.917550832033D-04 1.818989403546D-12 4.683000000000D+04
1.903229589844D+04-1.210829734802D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.228240722656D+04 1.074193954468D+00-2.793967723846D-09-4.000000000000D+00
1.182859277344D+04 3.067536354065D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
24 21 9 1 13 15 0.0 5.686562508345D-05 1.818989403546D-12 4.683000000000D+04
2.314163085938D+04 1.462248802185D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
4.497592773438D+02 1.875114440918D-01-1.862645149231D-09 2.000000000000D+00
1.070637451172D+04-3.174113273621D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00

3 21 9 1 13 15 0.0 4.220008850098D-05 9.094947017729D-13 4.683000000000D+04
1.488970947266D+04 3.837165832520D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-2.001855419922D+04-6.595048904419D-01-1.862645149231D-09 5.000000000000D+00
-5.408580078125D+03 3.467321395874D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
4 21 9 1 13 15 0.0 1.027090474963D-04 1.818989403546D-12 4.683000000000D+04
2.608190917969D+03 1.739246368408D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.625724218750D+04-2.029595375061D+00 0.000000000000D+00 6.000000000000D+00
-1.946261962891D+04 1.925217628479D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
17 21 9 1 13 15 0.0 4.548188298941D-04 2.728484105319D-12 4.773000000000D+04
9.950426269531D+03 2.965903282166D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-8.018808105469D+03 6.021022796631D-01-2.793967723846D-09 4.000000000000D+00
2.207054833984D+04-1.122946739197D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
15 21 9 1 13 15 0.0 1.017516478896D-04 0.000000000000D+00 4.824000000000D+04
-7.320910644531D+03-1.078233718872D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.441654150391D+04 1.624555587769D-01-9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-8.647905273437D+02-3.563055992126D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 13 45 0.0 6.830692291260D-05 0.000000000000D+00 4.863000000000D+04
3.894400390625D+03 1.141899108887D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.479377685547D+04 2.552751541138D+00 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
-2.038684326172D+04-1.634414672852D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 13 45 0.0 4.917578771710D-04 1.818989403546D-12 4.863000000000D+04
1.661482226563D+04-1.429971694946D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-9.693432128906D+03 1.797590255737D+00-2.793967723846D-09-4.000000000000D+00
1.682438671875D+04 2.447526931763D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
15 21 9 1 13 45 0.0 1.017516478896D-04 0.000000000000D+00 4.863000000000D+04
-7.189315429687D+03 2.880229949951D-01 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-2.339220996094D+04 9.526796340942D-01-9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-7.161891601562D+03-3.388226509094D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
24 21 9 1 13 45 0.0 5.686841905117D-05 1.818989403546D-12 4.863000000000D+04
2.506544482422D+04 6.513242721558D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
4.873476562500D+02-1.103668212891D-01-9.313225746155D-10 2.000000000000D+00
4.652563476563D+03-3.508647918701D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
17 21 9 1 13 45 0.0 4.548244178295D-04 2.728484105319D-12 4.863000000000D+04
1.503738623047D+04 2.636283874512D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-7.381319335937D+03 1.171483993530D-01-2.793967723846D-09 4.000000000000D+00
1.922158984375D+04-2.022124290466D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
3 21 9 1 13 45 0.0 4.220195114613D-05 9.094947017729D-13 4.863000000000D+04
1.502001220703D+04-2.103071212769D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-2.063276171875D+04 6.386756896973D-03-2.793967723846D-09 5.000000000000D+00
9.607377929688D+02 3.563854217529D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
4 21 9 1 13 45 0.0 1.027127727866D-04 1.818989403546D-12 4.863000000000D+04
5.164259765625D+03 1.096776008606D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.974174902344D+04-1.794318199158D+00 0.000000000000D+00 6.000000000000D+00
-1.528851855469D+04 2.682455062866D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
14 21 9 1 14 15 0.0 6.830692291260D-05 0.000000000000D+00 5.043000000000D+04
6.421303710937D+03 1.653814315796D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.010810302734D+04 2.604657173157D+00 9.313225746155D-10-7.000000000000D+00
-2.250086816406D+04-6.992464065552D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
2 21 9 1 14 15 0.0 4.917616024613D-04 1.818989403546D-12 5.043000000000D+04
1.404480712891D+04-1.383275032043D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00

-5.862563476562D+03 2.435507774353D+00-2.793967723846D-09-4.000000000000D+00
2.052650292969D+04 1.639351844788D+00-9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
15 21 9 1 14 15 0.0 1.017507165670D-04 0.000000000000D+00 5.043000000000D+04
-6.183097167969D+03 8.509788513184D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-2.109777685547D+04 1.559155464172D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.290449267578D+04-2.950899124146D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
24 21 9 1 14 15 0.0 5.687028169632D-05 1.818989403546D-12 5.043000000000D+04
2.543329199219D+04-2.476234436035D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
1.927802734375D+02-1.758155822754D-01 0.000000000000D+00 2.000000000000D+00
-1.761409667969D+03-3.571643829346D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
17 21 9 1 14 15 0.0 4.548300057650D-04 2.728484105319D-12 5.043000000000D+04
1.927620898438D+04 2.033358573914D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-7.526859863281D+03-2.515335083008D-01-1.862645149231D-09 4.000000000000D+00
1.488464941406D+04-2.765454292297D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
3 21 9 1 14 15 0.0 4.220381379128D-05 9.094947017729D-13 5.043000000000D+04
1.425706445313D+04-5.981845855713D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-1.991811621094D+04 8.005475997925D-01-2.793967723846D-09 5.000000000000D+00
7.256122558594D+03 3.385804176331D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
4 21 9 1 14 15 0.0 1.027155667543D-04 1.818989403546D-12 5.043000000000D+04
6.575878417969D+03 4.861192703247D-01 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
-2.255150830078D+04-1.285107612610D+00-9.313225746155D-10 6.000000000000D+00
-9.930897460937D+03 3.231715202332D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00

```

2.11      N: GPS NAV DATA          RINEX VERSION / TYPE
TPS2RIN 1.0.24.1826 TPS-USER      06-SEP-21 15:13  PGM / RUN BY / DATE
win32 build Mar 20, 2019 (c) Topcon Positioning Systems  COMMENT
B02.tps                                     COMMENT
 6.5193D-09 1.4901D-08 -5.9605D-08 -1.1921D-07  ION ALPHA
 7.7824D+04 3.2768D+04 -6.5536D+04 -1.9661D+05  ION BETA
1.862645149231D-09 8.881784197001D-16 503808 2173 DELTA-UTC: A0,A1,T,W
18                                           LEAP SECONDS
                                           END OF HEADER
1 21 9 1 12 0 0.0 5.804584361613D-04-1.114131009672D-11 0.000000000000D+00
 9.100000000000D+01-5.159375000000D+01 4.245176828655D-09 1.315562206172D+00
-2.650544047356D-06 1.106757181697D-02 4.157423973083D-06 5.153677799225D+03
 3.024000000000D+05-2.086162567139D-07 1.092826099702D+00 1.769512891769D-07
 9.851602839716D-01 3.144375000000D+02 8.873007840963D-01-8.184626636837D-09
-1.135761594744D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
 2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 5.122274160385D-09 9.100000000000D+01
 2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
3 21 9 1 11 59 44.0-2.742605283856D-04-1.307398633799D-11 0.000000000000D+00
 9.000000000000D+00-7.415625000000D+01 4.219104314058D-09 2.173241873276D-01
-3.851950168610D-06 3.866809653118D-03 8.730217814445D-06 5.153784589767D+03
 3.023840000000D+05-5.029141902924D-08 2.129901583682D+00 6.332993507385D-08
 9.704228808882D-01 2.142812500000D+02 9.662277760424D-01-7.888185717455D-09
 5.357366012941D-12 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
 2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 1.862645149231D-09 9.000000000000D+00
 2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
4 21 9 1 12 0 0.0-2.042562700808D-04-1.136868377216D-13 0.000000000000D+00
 9.300000000000D+01-1.968750000000D+00 4.566975947165D-09 3.061639436315D+00
-1.601874828339D-07 1.358742476441D-03 8.119270205498D-06 5.153696668625D+03
 3.024000000000D+05-3.725290298462D-09-3.072616243165D+00 2.048909664154D-08
 9.610868712516D-01 2.231250000000D+02-3.030143545916D+00-7.891042979328D-09
 2.075086435679D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
 2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-4.190951585770D-09 3.490000000000D+02
 2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
6 21 9 1 12 0 0.0 6.626034155488D-05 6.934897101019D-12 0.000000000000D+00
 1.050000000000D+02-5.396875000000D+01 4.158387499245D-09 1.619990784444D+00
-2.780929207802D-06 2.158575458452D-03 3.462657332420D-06 5.153568412781D+03
 3.024000000000D+05 2.048909664154D-08 1.084573475993D+00-1.862645149231D-08
 9.845936592265D-01 3.227187500000D+02-9.959279637573D-01-8.032477442070D-09
-1.175048945505D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
 2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 1.050000000000D+02
 2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
7 21 9 1 12 0 0.0 2.367515116930D-04 7.503331289627D-12 0.000000000000D+00
 7.500000000000D+01 1.584375000000D+01 4.862345393345D-09 7.078075398023D-01
 9.462237358093D-07 1.526613393798D-02 6.994232535362D-06 5.153734600067D+03
 3.024000000000D+05-2.365559339523D-07-2.052124661858D+00 1.508742570877D-07
 9.511908726664D-01 2.422500000000D+02-2.308278445931D+00-8.241771874309D-09
-2.996553389905D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
 2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 7.500000000000D+01
 2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
9 21 9 1 12 0 0.0-3.601610660553D-04-7.958078640513D-13 0.000000000000D+00

```

4.400000000000D+01-5.375000000000D+00 4.686266630387D-09-2.294894247923D+00
-3.110617399216D-07 2.092985669151D-03 8.191913366318D-06 5.153714267731D+03
3.024000000000D+05 8.381903171539D-08-3.124204728216D+00 4.284083843231D-08
9.540011148900D-01 2.194062500000D+02 1.810646605705D+00-7.932473276495D-09
1.810789712374D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 1.396983861923D-09 4.400000000000D+01
2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
14 21 9 1 12 0 0.0 1.087319105864D-05-8.299139153678D-12 0.000000000000D+00
1.350000000000D+02 6.143750000000D+01 4.485186826034D-09-5.187608011553D-02
3.213062882423D-06 1.072476035915D-03 8.687376976013D-06 5.153649253845D+03
3.024000000000D+05 1.862645149231D-09-9.689733090105D-01-1.117587089539D-08
9.556930542575D-01 2.084062500000D+02 3.085571949543D+00-7.973189258193D-09
-1.582208762489D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-7.916241884232D-09 9.030000000000D+02
2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
22 21 9 1 11 59 44.0-5.239644087851D-04 9.322320693173D-12 0.000000000000D+00
3.000000000000D+00-8.096875000000D+01 4.954492088768D-09 2.455259829553D+00
-4.161149263382D-06 6.767270737328D-03 8.037313818932D-06 5.153751752853D+03
3.023840000000D+05 7.636845111847D-08 2.027006474007D+00 6.332993507385D-08
9.360780321388D-01 2.082187500000D+02-8.987728062721D-01-8.134267396316D-09
-6.143113028173D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.769512891769D-08 3.000000000000D+00
2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
30 21 9 1 12 0 0.0-4.683784209192D-04-3.979039320257D-12 0.000000000000D+00
2.600000000000D+01 1.421875000000D+01 5.144857161095D-09 5.844096683570D-01
8.195638656616D-07 5.369462072849D-03 6.690621376038D-06 5.153648593903D+03
3.024000000000D+05 2.421438694000D-08-2.036438421811D+00 1.620501279831D-07
9.363798467677D-01 2.372500000000D+02-2.732142849745D+00-8.274273228121D-09
-1.717928701483D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 2.600000000000D+01
2.964900000000D+05 4.000000000000D+00
8 21 9 1 12 0 0.0-3.482541069388D-05-1.364242052659D-12 0.000000000000D+00
1.700000000000D+01 6.590625000000D+01 4.430184534968D-09-2.644776188310D+00
3.430992364883D-06 6.442062905990D-03 5.211681127548D-06 5.153647699356D+03
3.024000000000D+05-6.146728992462D-08 1.657467751042D-02-8.009374141693D-08
9.667568418286D-01 2.859687500000D+02 5.655702005547D-02-8.013548082158D-09
1.810789712374D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 5.122274160385D-09 1.700000000000D+01
2.973900000000D+05 4.000000000000D+00
28 21 9 1 12 0 0.0 5.092560313642D-04-7.048583938740D-12 0.000000000000D+00
6.000000000000D+01 7.740625000000D+01 4.028382083998D-09-2.212354930880D+00
4.189088940620D-06 1.746664929669D-02 8.700415492058D-06 5.153725599289D+03
3.024000000000D+05 1.639127731323D-07-9.180765311269D-01 2.644956111908D-07
9.714125990968D-01 2.114062500000D+02-1.339161027786D+00-7.519598935764D-09
-1.146476326769D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 6.300000000000D+01-1.117587089539D-08 6.000000000000D+01
2.999700000000D+05 4.000000000000D+00
17 21 9 1 11 59 44.0 4.981909878552D-04 5.798028723802D-12 0.000000000000D+00
1.200000000000D+01 6.990625000000D+01 4.136243719725D-09-2.691415827769D+00
3.641471266747D-06 1.349963108078D-02 4.259869456291D-06 5.153657197952D+03

3.023840000000D+05 1.676380634308D-07 9.593453082400D-02 1.043081283569D-07
9.816672057166D-01 3.056250000000D+02-1.559251322562D+00-7.791038813753D-09
2.342954736326D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 1.200000000000D+01
3.000000000000D+05 4.000000000000D+00
20 21 9 1 12 0 0.0 5.193515680730D-04-2.273736754432D-13 0.000000000000D+00
6.400000000000D+01-9.721875000000D+01 4.824129515787D-09 2.501774310519D+00
-4.932284355164D-06 5.515993922018D-03 7.679685950279D-06 5.153651132584D+03
3.024000000000D+05-8.940696716309D-08 1.980805791895D+00 1.154839992523D-07
9.393590896766D-01 2.227187500000D+02 2.975314823131D+00-8.147125074747D-09
-5.821671067396D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-8.381903171539D-09 6.400000000000D+01
3.015300000000D+05 4.000000000000D+00
3 21 9 1 14 0 0.0-2.743550576270D-04-1.307398633799D-11 0.000000000000D+00
2.400000000000D+01-7.221875000000D+01 4.261248926693D-09 1.269886111854D+00
-3.797933459282D-06 3.866390208714D-03 8.635222911835D-06 5.153783433914D+03
3.096000000000D+05-8.381903171539D-08 2.129844743463D+00 2.793967723846D-08
9.704228252973D-01 2.184062500000D+02 9.661108055015D-01-7.877470985429D-09
-7.857470152314D-12 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 1.862645149231D-09 2.400000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00
4 21 9 1 14 0 0.0-2.042572014034D-04-1.136868377216D-13 0.000000000000D+00
9.400000000000D+01 1.687500000000D+00 4.564833000760D-09-2.171169090982D+00
4.656612873077D-08 1.358334673569D-03 8.076429367065D-06 5.153697595596D+03
3.096000000000D+05-1.303851604462D-08-3.072673136050D+00 3.725290298462D-09
9.610883385584D-01 2.235625000000D+02-3.030353272777D+00-7.901757711354D-09
2.096515899731D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-4.190951585770D-09 3.500000000000D+02
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00
6 21 9 1 14 0 0.0 6.631016731262D-05 6.934897101019D-12 0.000000000000D+00
1.060000000000D+02-5.546875000000D+01 4.206603793361D-09 2.670216504870D+00
-2.710148692131D-06 2.158227143809D-03 3.749504685402D-06 5.153568822861D+03
3.096000000000D+05 9.499490261078D-08 1.084515168467D+00 5.774199962616D-08
9.845929423967D-01 3.185937500000D+02-9.959103707044D-01-8.058549956666D-09
-4.107313943255D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.799999952316D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 1.060000000000D+02
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00
7 21 9 1 14 0 0.0 2.368050627410D-04 7.503331289627D-12 0.000000000000D+00
7.600000000000D+01 1.068750000000D+01 4.843773191167D-09 1.757899755787D+00
4.097819328308D-07 1.526640786324D-02 7.240101695061D-06 5.153736240387D+03
3.096000000000D+05-3.259629011154D-07-2.052184265529D+00-8.009374141693D-08
9.511889313741D-01 2.391562500000D+02-2.308224756838D+00-8.135696027253D-09
-2.571535686212D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 7.600000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00
9 21 9 1 14 0 0.0-3.601666539907D-04-7.958078640513D-13 0.000000000000D+00
4.500000000000D+01-3.500000000000D+00 4.790913846506D-09-1.244710280642D+00
-2.458691596985D-07 2.093100338243D-03 8.048489689827D-06 5.153714326859D+03
3.096000000000D+05-4.470348358154D-08-3.124262313060D+00 1.862645149231D-09
9.540019048658D-01 2.194687500000D+02 1.810620513098D+00-8.054978379324D-09

1.921508609975D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 1.396983861923D-09 4.500000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

14 21 9 1 14 0 0.0 1.081312075257D-05-8.299139153678D-12 0.000000000000D+00
1.360000000000D+02 5.846875000000D+01 4.423755695753D-09 9.985721691676D-01
3.013759851456D-06 1.072950311936D-03 8.441507816315D-06 5.153649814606D+03
3.096000000000D+05 7.450580596924D-09-9.690303803707D-01 4.842877388000D-08
9.556920623990D-01 2.149375000000D+02 3.085318207865D+00-7.921044229001D-09
-1.803646557690D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-7.916241884232D-09 9.040000000000D+02
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

17 21 9 1 14 0 0.0 4.982328973711D-04 5.798028723802D-12 0.000000000000D+00
3.300000000000D+01 6.515625000000D+01 4.085170163735D-09-1.638867147041D+00
3.796070814133D-06 1.349919592030D-02 4.485249519348D-06 5.153658205032D+03
3.096000000000D+05 6.519258022308D-08 9.587838402811D-02 2.831220626831D-07
9.816683131456D-01 3.050625000000D+02-1.559278962936D+00-7.922472859938D-09
1.996511734156D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 3.300000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

20 21 9 1 14 0 0.0 5.193501710892D-04-2.273736754432D-13 0.000000000000D+00
6.500000000000D+01-9.784375000000D+01 4.909133056525D-09-2.731260619442D+00
-5.071982741356D-06 5.517123150639D-03 7.942318916321D-06 5.153649105072D+03
3.096000000000D+05-1.359730958939D-07 1.980747165453D+00 2.980232238770D-08
9.393588614614D-01 2.128125000000D+02 2.975361766709D+00-8.127124241632D-09
-3.178703834345D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-8.381903171539D-09 6.500000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

28 21 9 1 14 0 0.0 5.092048086226D-04-7.048583938740D-12 0.000000000000D+00
6.100000000000D+01 7.196875000000D+01 4.093741949356D-09-1.162151424866D+00
3.878027200699D-06 1.746602857020D-02 8.914619684219D-06 5.153727636337D+03
3.096000000000D+05-3.222376108170D-07-9.181326267206D-01 1.713633537292D-07
9.714097039819D-01 2.206562500000D+02-1.339219812224D+00-7.989618513966D-09
-8.393206753608D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.799999952316D+00 6.300000000000D+01-1.117587089539D-08 6.100000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

30 21 9 1 14 0 0.0-4.684072919190D-04-3.979039320257D-12 0.000000000000D+00
2.700000000000D+01 1.403125000000D+01 5.159143470462D-09 1.634581619228D+00
8.028000593185D-07 5.369515391067D-03 6.891787052155D-06 5.153648904800D+03
3.096000000000D+05-6.332993507385D-08-2.036497267691D+00 3.352761268616D-08
9.363781468569D-01 2.360937500000D+02-2.732114447190D+00-8.247129240322D-09
-2.853690296227D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 2.700000000000D+01
3.024000000000D+05 4.000000000000D+00

19 21 9 1 14 0 0.0 4.725111648440D-05 5.002220859751D-12 0.000000000000D+00
4.600000000000D+01 5.493750000000D+01 4.224461680071D-09 7.385605779554D-01
2.790242433548D-06 9.169132215902D-03 4.641711711884D-06 5.153650259018D+03
3.096000000000D+05-9.872019290924D-08 1.408983566621D-01-1.564621925354D-07
9.802767386552D-01 3.017500000000D+02 1.932453168991D+00-8.164982961457D-09
1.857220217820D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.536682248116D-08 4.600000000000D+01

3.034800000000D+05 4.000000000000D+00
5 21 9 1 14 0 0.0-5.300436168909D-05-1.250555214938D-12 0.000000000000D+00
6.000000000000D+01-8.859375000000D+01 4.480186617756D-09-1.306668029980D+00
-4.518777132034D-06 6.115920259617D-03 8.029863238335D-06 5.153583341599D+03
3.096000000000D+05 1.024454832077D-07 2.091698165613D+00 1.005828380585D-07
9.573742660467D-01 2.220000000000D+02 9.808665535776D-01-7.950331163205D-09
2.464388365953D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 6.000000000000D+01
3.079200000000D+05 4.000000000000D+00
13 21 9 1 14 0 0.0 1.794085837901D-04 5.343281372916D-12 0.000000000000D+00
7.400000000000D+01-4.031250000000D+00 4.323394372444D-09-2.223273026440D+00
-1.229345798492D-07 5.351910018362D-03 8.018687367439D-06 5.153678213120D+03
3.096000000000D+05 2.048909664154D-08-2.974147026830D+00-6.332993507385D-08
9.686518854277D-01 2.299375000000D+02 9.595440339577D-01-7.674962550140D-09
2.117945363783D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 7.400000000000D+01
3.081300000000D+05 4.000000000000D+00
5 21 9 1 16 0 0.0-5.301320925355D-05-1.250555214938D-12 0.000000000000D+00
6.900000000000D+01-8.603125000000D+01 4.608406244332D-09-2.565677869639D-01
-4.371628165245D-06 6.115571944974D-03 8.380040526390D-06 5.153581747055D+03
3.168000000000D+05-5.587935447693D-08 2.091640115561D+00 5.029141902924D-08
9.573737598771D-01 2.145625000000D+02 9.810036860555D-01-8.115695194138D-09
4.107313943255D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 6.900000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00
6 21 9 1 16 0 0.0 6.635999307036D-05 6.934897101019D-12 0.000000000000D+00
1.070000000000D+02-4.568750000000D+01 4.213746948045D-09-2.562864973682D+00
-2.255663275719D-06 2.159483265132D-03 3.803521394730D-06 5.153566434860D+03
3.168000000000D+05-5.587935447693D-08 1.084456837534D+00 4.470348358154D-08
9.845933125150D-01 3.180937500000D+02-9.957706386212D-01-7.981046728346D-09
6.107397254753D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.799999952316D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 1.070000000000D+02
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00
7 21 9 1 16 0 0.0 2.368586137891D-04 7.503331289627D-12 0.000000000000D+00
7.800000000000D+01 1.028125000000D+01 4.749840707074D-09 2.808017849329D+00
3.408640623093D-07 1.526609295979D-02 6.692484021187D-06 5.153737182617D+03
3.168000000000D+05-2.607703208923D-08-2.052241822578D+00-1.788139343262D-07
9.511884983504D-01 2.428437500000D+02-2.308198465274D+00-7.850326997630D-09
-2.321525272275D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 7.800000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00
9 21 9 1 16 0 0.0-3.601722419262D-04-7.958078640513D-13 0.000000000000D+00
4.600000000000D+01 2.625000000000D+00 4.773055959796D-09-1.942128948666D-01
1.080334186554D-07 2.094002324156D-03 8.357688784599D-06 5.153716506958D+03
3.168000000000D+05-1.862645149231D-08-3.124320380667D+00 1.490116119385D-08
9.540033209705D-01 2.141250000000D+02 1.810280525084D+00-8.060692903071D-09
2.057228548969D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 1.396983861923D-09 4.600000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00
13 21 9 1 16 0 0.0 1.794463023543D-04 5.343281372916D-12 0.000000000000D+00

7.600000000000D+01-6.250000000000D-01 4.469471885730D-09-1.173179527476D+00
-1.043081283569D-07 5.352056701668D-03 7.934868335724D-06 5.153677335739D+03
3.168000000000D+05 1.154839992523D-07-2.974202013532D+00 1.285225152969D-07
9.686524267074D-01 2.310312500000D+02 9.596276689843D-01-7.839969423338D-09
1.010756387775D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 7.600000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

14 21 9 1 16 0 0.0 1.075305044651D-05-8.299139153678D-12 0.000000000000D+00
1.370000000000D+02 5.134375000000D+01 4.411969490524D-09 2.049263567139D+00
2.661719918251D-06 1.072494429536D-03 8.219853043556D-06 5.153648771286D+03
3.168000000000D+05-2.421438694000D-08-9.690870216328D-01-2.235174179077D-08
9.556905468159D-01 2.175000000000D+02 3.084822278636D+00-7.910686654709D-09
-2.442958901901D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-7.916241884232D-09 9.050000000000D+02
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

17 21 9 1 16 0 0.0 4.982748068869D-04 5.798028723802D-12 0.000000000000D+00
3.500000000000D+01 5.875000000000D+01 4.135529404256D-09-5.887897840636D-01
3.075227141380D-06 1.349874411244D-02 5.278736352921D-06 5.153655258179D+03
3.168000000000D+05-1.471489667892D-07 9.581981317697D-02 1.043081283569D-07
9.816689787733D-01 2.954687500000D+02-1.559167286696D+00-8.153196756228D-09
2.503675716715D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.117587089539D-08 3.500000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

19 21 9 1 16 0 0.0 4.728697240353D-05 5.002220859751D-12 0.000000000000D+00
4.700000000000D+01 5.584375000000D+01 4.069812381164D-09 1.788728706222D+00
2.831220626831D-06 9.169157827273D-03 4.438683390617D-06 5.153650691986D+03
3.168000000000D+05 2.160668373108D-07 1.408409020175D-01-5.029141902924D-08
9.802794933299D-01 3.030312500000D+02 1.932477440265D+00-7.838897950136D-09
1.592923494515D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00-1.536682248116D-08 4.700000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

20 21 9 1 16 0 0.0 5.193487741053D-04-2.273736754432D-13 0.000000000000D+00
8.800000000000D+01-9.003125000000D+01 4.997351016872D-09-1.680890094997D+00
-4.580244421959D-06 5.516635021195D-03 8.022412657738D-06 5.153651069641D+03
3.168000000000D+05 1.117587089539D-08 1.980687207755D+00-1.341104507446D-07
9.393585001206D-01 2.105000000000D+02 2.975190469242D+00-8.286059433349D-09
9.286101089098D-11 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.799999952316D+00 0.000000000000D+00-8.381903171539D-09 8.800000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

28 21 9 1 16 0 0.0 5.091535858810D-04-7.048583938740D-12 0.000000000000D+00
6.200000000000D+01 5.178125000000D+01 4.150530029093D-09-1.121281605994D-01
2.674758434296D-06 1.746396545786D-02 8.339062333107D-06 5.153721952438D+03
3.168000000000D+05-3.390014171600D-07-9.181902159537D-01-1.229345798492D-07
9.714090207991D-01 2.291250000000D+02-1.339095690939D+00-8.030334495665D-09
-1.717928701483D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.799999952316D+00 6.300000000000D+01-1.117587089539D-08 6.200000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00

30 21 9 1 16 0 0.0-4.684356972575D-04-3.979039320257D-12 0.000000000000D+00
2.800000000000D+01 1.018750000000D+01 5.181287249983D-09 2.684687678806D+00
3.743916749954D-07 5.369137157686D-03 6.670132279396D-06 5.153650096893D+03

3.168000000000D+05-5.960464477539D-08-2.036556656314D+00-1.117587089539D-08
9.363762933397D-01 2.384062500000D+02-2.732019992422D+00-8.209984835965D-09
-2.689397738497D-10 1.000000000000D+00 2.173000000000D+03 0.000000000000D+00
2.000000000000D+00 0.000000000000D+00 3.725290298462D-09 2.800000000000D+01
3.096000000000D+05 4.000000000000D+00



1.7 – Relatório de Processamento das Imagens de Drone

AGISOFT METASHAPE

RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE DRONE BARRAGEM BERÉ.

06 December 2021



Survey Data

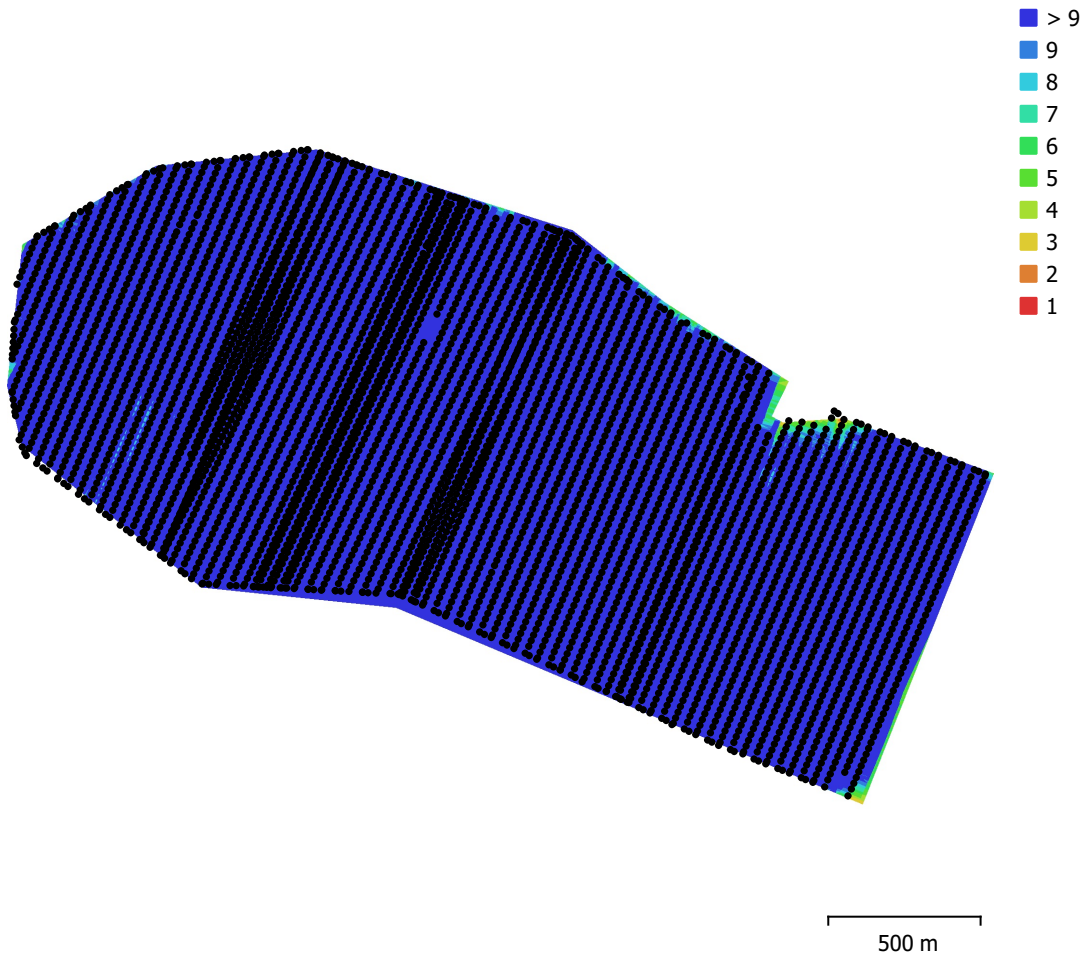


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

| | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|------------|
| Number of images: | 5,404 | Camera stations: | 5,404 |
| Flying altitude: | 153 m | Tie points: | 4,441,192 |
| Ground resolution: | 3.22 cm/pix | Projections: | 20,970,101 |
| Coverage area: | 3.93 km ² | Reprojection error: | 1.21 pix |

| Camera Model | Resolution | Focal Length | Pixel Size | Precalibrated |
|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------|
| FC6520, DJI MFT 15mm ... | 5280 x 3956 | 15 mm | 3.28 x 3.28 μ m | No |

Table 1. Cameras.

Camera Calibration

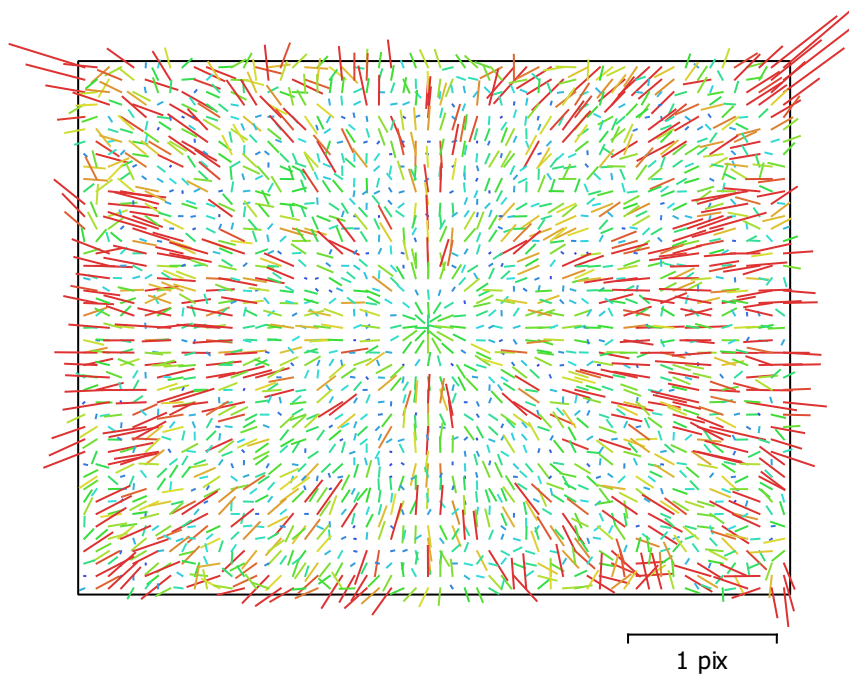


Fig. 2. Image residuals for FC6520, DJI MFT 15mm F1.7 ASPH (15mm).

FC6520, DJI MFT 15mm F1.7 ASPH (15mm)

5404 images, rolling shutter, additional corrections

| Type | Resolution | Focal Length | Pixel Size |
|--------------|--------------------|--------------|---|
| Frame | 5280 x 3956 | 15 mm | 3.28 x 3.28 μm |
| F: | 4510.61 | | |
| Cx: | 162.057 | B1: | 0 |
| Cy: | -57.245 | B2: | 0 |
| K1: | 0.0175071 | P1: | 0.0116582 |
| K2: | -0.0770646 | P2: | -0.00132192 |
| K3: | 0.138222 | P3: | 0 |
| K4: | -0.0812402 | P4: | 0 |

Ground Control Points

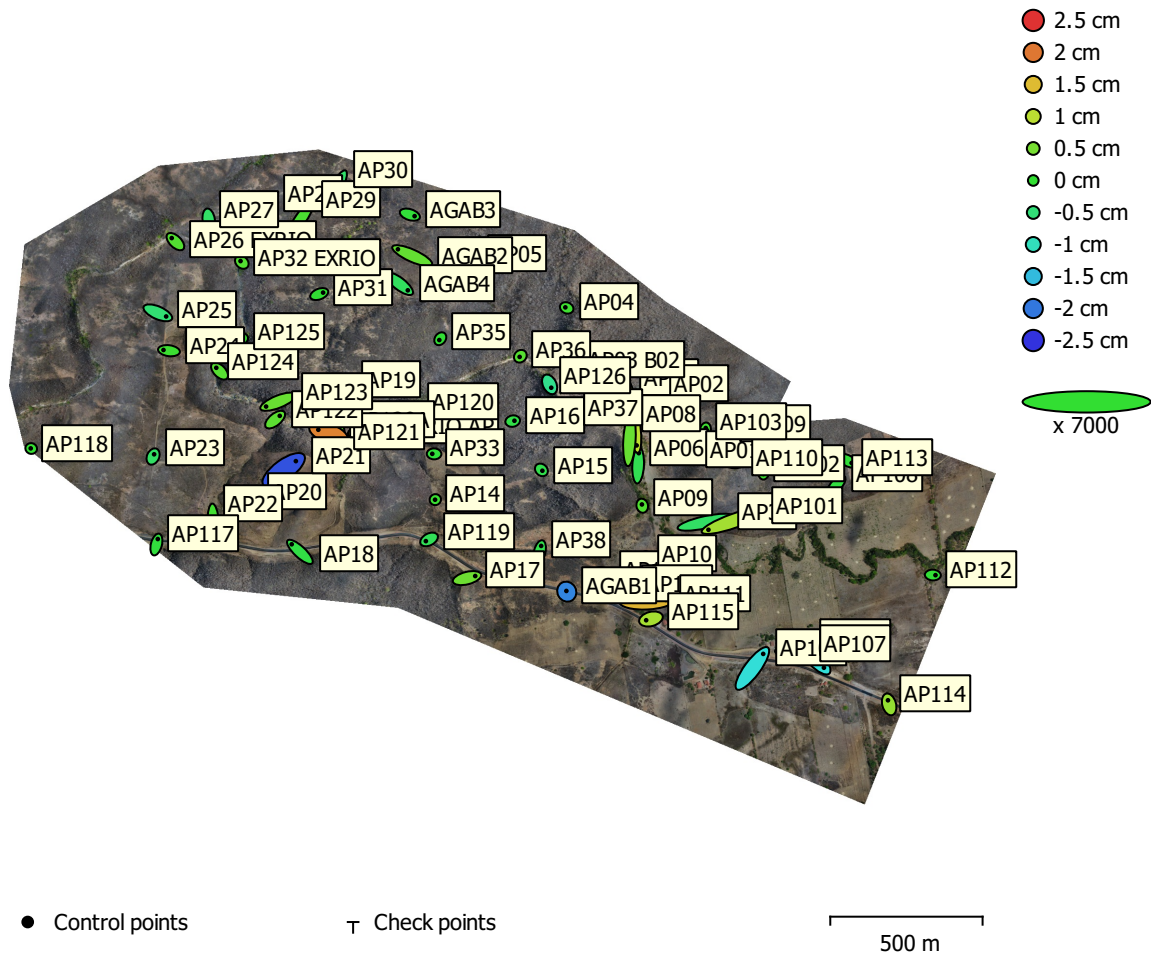


Fig. 3. GCP locations and error estimates.

Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape.

Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

| Count | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | XY error (cm) | Total (cm) |
|-------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 67 | 0.69547 | 0.675255 | 0.736945 | 0.969355 | 1.21768 |

Table 2. Control points RMSE.

X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

| Label | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | Total (cm) | Image (pix) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| AP06 | 0.0629472 | 1.15085 | -0.222656 | 1.17388 | 0.492 (51) |
| AP07 | 0.493577 | -2.87592 | 1.01766 | 3.09033 | 0.755 (34) |
| AP01 | -1.0387 | -0.132547 | -0.898418 | 1.37972 | 0.490 (45) |
| EXRIO AP | 1.19005 | 0.0757726 | 1.39114 | 1.83228 | 0.498 (59) |
| AP02 | -0.156952 | -0.279727 | -0.131683 | 0.34673 | 0.194 (25) |
| AP04 | -0.125993 | 0.0513083 | 0.0890778 | 0.162609 | 0.280 (29) |
| AP05 | -0.0123554 | -0.103904 | -0.0185874 | 0.106274 | 0.070 (12) |
| AP03 B02 | -0.0114603 | -0.390527 | -0.345237 | 0.521375 | 0.422 (27) |
| AP08 | 0.110108 | 1.8929 | 0.382335 | 1.93426 | 0.510 (29) |
| AP09 | -0.0288294 | 0.121784 | 0.207538 | 0.242352 | 0.365 (47) |
| AP11 | 0.362038 | -0.165252 | 0.0694723 | 0.403988 | 0.548 (46) |
| AP14 | -0.0228243 | -0.00867449 | 0.0648787 | 0.0693213 | 0.628 (25) |
| AP15 | 0.0908357 | -0.0789899 | -0.189886 | 0.224827 | 0.364 (22) |
| AP16 | 0.161203 | 0.0330513 | -0.156136 | 0.226842 | 0.417 (26) |
| AP18 | -0.768521 | 0.712384 | -0.133617 | 1.05639 | 0.495 (48) |
| AP20 | 0.671947 | 0.499829 | 0.661748 | 1.06736 | 0.438 (20) |
| AP21 | 1.14123 | 0.833237 | -2.27178 | 2.67538 | 0.829 (25) |
| AP19 | -0.0384754 | -1.36866 | -2.36563 | 2.7333 | 0.771 (46) |
| AP26 EXRIO | -0.34408 | 0.331127 | 0.240302 | 0.534585 | 0.412 (36) |
| AP27 | 0.0698572 | -0.483048 | -0.377446 | 0.616994 | 0.316 (29) |
| AP28 | -0.16221 | -0.0860238 | 0.147494 | 0.235514 | 0.251 (20) |
| AP29 | 0.886318 | 1.3093 | 0.181062 | 1.59141 | 0.381 (24) |
| AP30 | -0.778223 | -1.49334 | -0.400327 | 1.73088 | 0.442 (23) |
| AP31 | 0.362353 | 0.137303 | -0.00395301 | 0.387515 | 0.342 (21) |
| AP32 EXRIO | -0.118686 | 0.104973 | 0.237287 | 0.285326 | 0.261 (52) |
| AP33 | -0.171337 | 0.00433837 | -0.07081 | 0.185443 | 0.399 (27) |
| AP35 | -0.0940049 | -0.122303 | -0.0193351 | 0.155463 | 0.212 (12) |
| AP36 | -0.0650473 | -0.0623375 | 0.257757 | 0.273049 | 0.476 (80) |
| AP37 | -0.513711 | 0.429403 | 0.638463 | 0.925159 | 0.382 (52) |
| AP38 | 0.134883 | 0.555146 | -0.198545 | 0.604814 | 0.341 (27) |
| AP25 | 0.783051 | -0.340626 | -0.472433 | 0.975903 | 0.372 (13) |

| Label | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | Total (cm) | Image (pix) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| AP24 | -0.515669 | 0.0659779 | 0.0684122 | 0.524355 | 0.287 (14) |
| AP23 | 0.0960818 | 0.209138 | -0.359204 | 0.426612 | 0.541 (12) |
| AP22 | 0.0689827 | -1.25731 | 0.122228 | 1.26512 | 0.397 (17) |
| AP17 | 0.76406 | 0.193543 | 0.424449 | 0.895212 | 0.427 (35) |
| AP10 | 0.110346 | 0.795816 | -1.31992 | 1.54522 | 0.413 (42) |
| AP39 | 2.05068 | 0.443627 | -0.361684 | 2.12907 | 0.512 (37) |
| AP100 | -0.969139 | -0.21979 | 1.33512 | 1.66436 | 0.495 (42) |
| AP101 | -2.39857 | -0.843559 | 0.821285 | 2.67194 | 0.428 (46) |
| AP102 | -0.0024075 | -0.196676 | 0.0866496 | 0.214932 | 0.154 (8) |
| AP105 | 1.01808 | 1.36436 | -1.19965 | 2.08257 | 0.560 (20) |
| AP106 | -1.34026 | -0.278315 | 0.210007 | 1.38486 | 0.450 (11) |
| AP107 | 0.790809 | -0.850068 | -1.21005 | 1.67697 | 0.719 (15) |
| AP108 | -0.405781 | -0.437064 | -0.0948803 | 0.603892 | 0.240 (16) |
| AP109 | 0.0297724 | -0.123151 | -0.0131022 | 0.127375 | 0.275 (21) |
| AP110 | -0.496192 | -0.00587123 | -0.092893 | 0.504847 | 0.633 (24) |
| AP103 | 0.0395986 | 0.195385 | 0.0884994 | 0.218118 | 0.188 (30) |
| AP111 | 1.77094 | 0.0824875 | 1.5611 | 2.36222 | 0.449 (52) |
| AP112 | 0.246751 | -0.0129771 | -0.0249661 | 0.24835 | 0.423 (16) |
| AP113 | 0.369407 | -0.211917 | -0.0376786 | 0.427539 | 0.489 (12) |
| AP114 | -0.110418 | 0.386803 | 0.715596 | 0.820906 | 0.571 (13) |
| AP115 | -0.449038 | -0.117496 | 0.845894 | 0.964872 | 0.305 (54) |
| AP117 | 0.132438 | 0.512991 | -0.082798 | 0.536242 | 0.290 (26) |
| AP118 | -0.0468374 | 0.0124223 | 0.015514 | 0.0508797 | 0.489 (13) |
| AP119 | -0.301879 | -0.158085 | -0.268906 | 0.434088 | 0.455 (44) |
| AP120 | 0.163838 | 0.383659 | 0.0607188 | 0.421573 | 0.407 (13) |
| AP120A | -0.0099164 | -0.724938 | 0.331611 | 0.797245 | 0.599 (18) |
| AP121 | -0.955813 | 0.337997 | 1.91203 | 2.16418 | 0.537 (64) |
| AP122 | 0.433679 | 0.354171 | 0.303662 | 0.636966 | 0.263 (42) |
| AP123 | -1.14062 | -0.454472 | 0.393981 | 1.28949 | 0.352 (64) |
| AP124 | -0.304868 | 0.307848 | 0.264405 | 0.507567 | 0.328 (62) |
| AP125 | 0.0503279 | 0.0218252 | 0.0479063 | 0.0728303 | 0.435 (7) |
| AP126 | 0.15411 | -0.314947 | -0.651008 | 0.739427 | 0.355 (60) |

| Label | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | Total (cm) | Image (pix) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| AGAB1 | -0.0375075 | 0.0672358 | -1.89727 | 1.89883 | 0.765 (42) |
| AGAB2 | -1.34048 | 0.600899 | 0.358183 | 1.51204 | 0.580 (25) |
| AGAB3 | 0.443403 | -0.140226 | -0.0584522 | 0.468707 | 0.602 (19) |
| AGAB4 | 0.792027 | -0.61183 | -0.315316 | 1.04932 | 6.655 (40) |
| Total | 0.69547 | 0.675255 | 0.736945 | 1.21768 | 1.025 |

Table 3. Control points.
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Digital Elevation Model

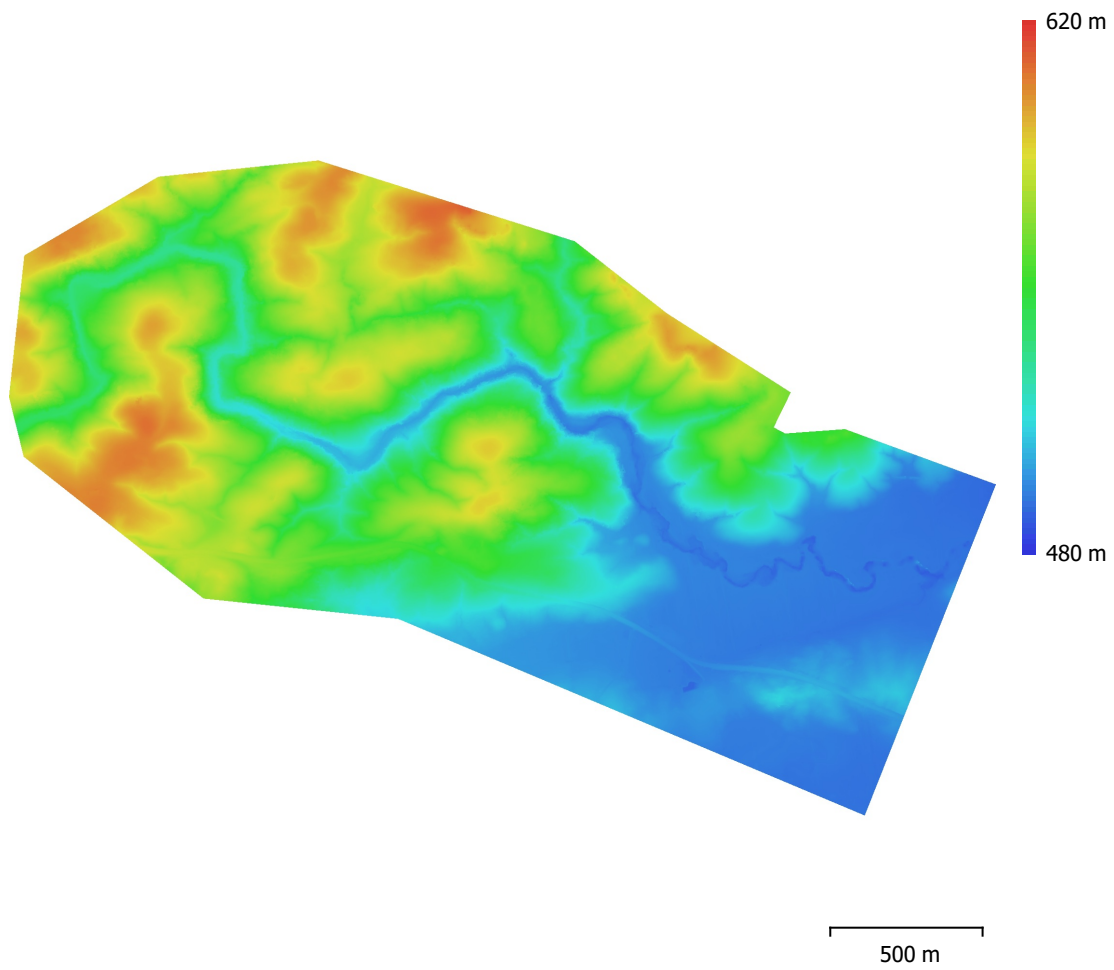


Fig. 4. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 12.9 cm/pix
Point density: 60.2 points/m²

Processing Parameters

General

| | |
|-----------------|------|
| Cameras | 5404 |
| Aligned cameras | 5404 |
| Markers | 67 |

Shapes

| | |
|-------------------|--|
| Point | 4 |
| Polygon | 5 |
| Coordinate system | WGS 84 + EGM96 height (EPSG::9707) |
| Coordinate system | SIRGAS 2000 / UTM zone 24S (EPSG::31984) |
| Rotation angles | Yaw, Pitch, Roll |

Point Cloud

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Points | 4,441,192 of 8,007,418 |
| RMS reprojection error | 0.199914 (1.20972 pix) |
| Max reprojection error | 17.8909 (90.7955 pix) |
| Mean key point size | 4.46002 pix |
| Point colors | 3 bands, uint8 |
| Key points | No |
| Average tie point multiplicity | 4.35584 |

Alignment parameters

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Accuracy | High |
| Generic preselection | Yes |
| Reference preselection | Source |
| Key point limit | 40,000 |
| Key point limit per Mpx | 1,000 |
| Tie point limit | 10,000 |
| Exclude stationary tie points | No |
| Guided image matching | No |
| Adaptive camera model fitting | No |
| Matching time | 54 minutes 26 seconds |
| Matching memory usage | 2.96 GB |
| Alignment time | 2 hours 31 minutes |
| Alignment memory usage | 3.50 GB |

Optimization parameters

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Parameters | f, cx, cy, k1-k4, p1, p2 |
| Fit additional corrections | Yes |
| Adaptive camera model fitting | No |
| Optimization time | 1 hours 13 minutes |
| Date created | 2021:10:22 00:30:44 |
| Software version | 1.7.4.12511 |
| File size | 657.48 MB |

Depth Maps

| | |
|-------|------|
| Count | 5370 |
|-------|------|

Depth maps generation parameters

| | |
|------------------|---------------------|
| Quality | Medium |
| Filtering mode | Mild |
| Processing time | 2 hours 42 minutes |
| Memory usage | 3.81 GB |
| Date created | 2021:10:24 19:51:41 |
| Software version | 1.7.4.12511 |
| File size | 10.46 GB |

Dense Point Cloud

Points 210,832,146
Point colors 3 bands, uint8

Depth maps generation parameters

Quality Medium
Filtering mode Mild
Processing time 2 hours 42 minutes
Memory usage 3.81 GB

Dense cloud generation parameters

Processing time 4 hours 43 minutes
Memory usage 10.60 GB

Ground points classification parameters

Max angle (°) 5
Max distance (m) 0.2
Cell size (m) 20
Classification time 44 minutes 2 seconds
Classification memory usage 18.95 GB
Date created 2021:10:25 00:35:03
Software version 1.7.4.12511
File size 6.56 GB

Model

Faces 13,934,521
Vertices 6,976,126
Vertex colors 3 bands, uint8

Depth maps generation parameters

Quality Medium
Filtering mode Mild
Processing time 2 hours 42 minutes
Memory usage 3.81 GB

Reconstruction parameters

Surface type Height field
Source data Dense cloud
Interpolation Enabled
Strict volumetric masks No
Processing time 25 minutes 7 seconds
Memory usage 5.22 GB
Date created 2021:10:25 13:43:21
Software version 1.7.4.12511
File size 272.55 MB

DEM

Size 37,182 x 25,416
Coordinate system SIRGAS 2000 / UTM zone 24S (EPSG::31984)

Reconstruction parameters

Source data Dense cloud
Interpolation Enabled
Processing time 42 minutes 23 seconds
Memory usage 314.50 MB
Date created 2021:10:25 14:59:50
Software version 1.7.4.12511
File size 1.01 GB

Orthomosaic

Size 104,395 x 69,691
Coordinate system SIRGAS 2000 / UTM zone 24S (EPSG::31984)
Colors 3 bands, uint8

Reconstruction parameters

Blending mode Mosaic

| | |
|------------------------|---------------------|
| Surface | DEM |
| Enable hole filling | Yes |
| Enable ghosting filter | No |
| Processing time | 9 hours 28 minutes |
| Memory usage | 5.36 GB |
| Date created | 2021:10:25 23:47:05 |
| Software version | 1.7.4.12511 |
| File size | 124.67 GB |

System

| | |
|------------------|--|
| Software name | Agisoft Metashape Professional |
| Software version | 1.7.4 build 12511 |
| OS | Windows 64 bit |
| RAM | 63.95 GB |
| CPU | Intel(R) Core(TM) i7-8700K CPU @ 3.70GHz |
| GPU(s) | NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti |



1.8 – Arquivo com Levantamento com RTK

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | | Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|-----------|-------------------------------------|-------------|---------------|---------|-------------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição | ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | | | X | Y | | |
| 1 | 480.706,179 | 9.153.261,780 | 496,750 | M1 | 63 | 480.434,373 | 9.153.911,045 | 499,192 | TN EX2 |
| 2 | 480.827,313 | 9.153.065,949 | 499,010 | B01 | 64 | 480.614,363 | 9.153.924,628 | 497,026 | TN EX2A |
| 3 | 480.654,322 | 9.153.463,244 | 511,481 | M2 | 65 | 480.620,179 | 9.153.929,701 | 503,999 | TN EX2A |
| 4 | 480.412,715 | 9.154.072,043 | 539,670 | B02 | 66 | 480.620,183 | 9.153.929,708 | 503,986 | TN EX2A |
| 5 | 480.643,578 | 9.153.643,111 | 497,674 | M3 AP | 67 | 480.614,331 | 9.153.924,630 | 497,008 | TN EX2A |
| 6 | 480.638,635 | 9.153.678,835 | 493,254 | EX RIO | 68 | 480.596,241 | 9.153.906,618 | 496,239 | TN EX2A |
| 7 | 480.624,808 | 9.153.714,420 | 493,521 | EX RIO | 69 | 480.584,548 | 9.153.896,270 | 499,085 | TN EX2A |
| 8 | 480.619,000 | 9.153.742,451 | 494,914 | EX E3 | 70 | 480.565,837 | 9.153.877,107 | 499,357 | TN EX2A |
| 9 | 480.641,671 | 9.153.747,710 | 493,714 | EX E3RIO | 71 | 480.555,614 | 9.153.866,227 | 504,716 | TN EX2A |
| 10 | 480.630,141 | 9.153.776,490 | 493,414 | EX RIO | 72 | 480.543,343 | 9.153.852,083 | 512,441 | TN EX2A |
| 11 | 480.633,402 | 9.153.811,393 | 495,099 | MARCO | 73 | 480.528,108 | 9.153.836,117 | 519,921 | TN EX2A |
| 12 | 480.626,288 | 9.153.836,768 | 493,762 | EX RIO | 74 | 480.516,815 | 9.153.820,925 | 527,307 | TN EX2A |
| 13 | 480.612,841 | 9.153.885,935 | 494,332 | EX RIO | 75 | 480.503,691 | 9.153.806,083 | 535,528 | TN EX2A |
| 14 | 480.606,520 | 9.153.921,276 | 494,304 | EX 2A | 76 | 480.495,855 | 9.153.798,864 | 540,027 | TN EX2A |
| 15 | 480.581,158 | 9.153.956,790 | 494,357 | EXRIO | 77 | 480.495,837 | 9.153.798,882 | 539,996 | TN EX2A |
| 16 | 480.540,581 | 9.153.967,012 | 494,562 | EXRIO | 78 | 480.503,676 | 9.153.806,086 | 535,516 | TN EX2A |
| 17 | 480.518,585 | 9.153.965,295 | 494,790 | EXRIO | 79 | 480.516,796 | 9.153.820,957 | 527,294 | TN EX2A |
| 18 | 480.488,750 | 9.153.936,927 | 494,829 | EXRIO | 80 | 480.528,132 | 9.153.836,112 | 519,896 | TN EX2A |
| 19 | 480.454,113 | 9.153.920,301 | 495,402 | EXRIO CE | 81 | 480.543,391 | 9.153.852,081 | 512,447 | TN EX2A |
| 20 | 480.433,871 | 9.153.918,627 | 495,377 | EXRIO EX2 | 82 | 480.633,382 | 9.153.811,401 | 495,215 | AP06 |
| 21 | 480.410,540 | 9.153.922,951 | 495,480 | EX | 83 | 480.633,388 | 9.153.811,390 | 495,218 | AP06 |
| 22 | 480.389,171 | 9.153.942,173 | 495,952 | EXRIO | 84 | 480.626,254 | 9.153.836,828 | 493,789 | AP07 |
| 23 | 480.377,524 | 9.153.968,970 | 496,571 | EXRIO | 85 | 480.596,231 | 9.153.906,644 | 496,266 | TNEX2A |
| 24 | 480.341,291 | 9.154.027,509 | 495,681 | EXRIO EX1 | 86 | 480.659,431 | 9.153.751,093 | 497,572 | TNEX3 |
| 25 | 480.279,012 | 9.154.107,622 | 499,160 | EX M1 | 87 | 480.677,426 | 9.153.760,880 | 498,042 | TNEX3 |
| 26 | 480.286,200 | 9.154.114,118 | 500,747 | TN M1 | 88 | 480.695,208 | 9.153.770,874 | 502,835 | TNEX3 |
| 27 | 480.290,561 | 9.154.120,072 | 504,891 | TN | 89 | 480.712,221 | 9.153.779,730 | 509,384 | TNEX3 |
| 28 | 480.269,632 | 9.154.095,387 | 503,831 | TN | 90 | 480.730,007 | 9.153.788,183 | 515,590 | TNEX3 |
| 29 | 480.342,748 | 9.154.046,062 | 500,079 | PAREDE | 91 | 480.740,770 | 9.153.793,506 | 519,451 | TNEX3 MARCO |
| 30 | 480.341,430 | 9.154.045,400 | 500,243 | PAREDE | 92 | 480.748,729 | 9.153.794,718 | 521,955 | TNEX3 |
| 31 | 480.341,832 | 9.154.044,461 | 500,294 | PAREDE | 93 | 480.766,386 | 9.153.803,759 | 527,613 | TNEX3 |
| 32 | 480.341,332 | 9.154.045,438 | 499,955 | SANGRADOR | 94 | 480.785,656 | 9.153.810,946 | 533,984 | TNEX3 |
| 33 | 480.341,717 | 9.154.044,531 | 499,952 | SANGRADOR | 95 | 480.804,157 | 9.153.818,297 | 539,129 | TNEX3 |
| 34 | 480.330,864 | 9.154.040,102 | 499,925 | SANGRADOR | 96 | 480.804,158 | 9.153.818,297 | 539,114 | TNEX3 |
| 35 | 480.331,175 | 9.154.039,369 | 499,852 | SANGRADOR | 97 | 480.785,653 | 9.153.810,971 | 533,965 | TNEX3 |
| 36 | 480.330,633 | 9.154.040,131 | 500,187 | PAREDE | 98 | 480.766,403 | 9.153.803,745 | 527,609 | TNEX3 |
| 37 | 480.408,449 | 9.154.069,744 | 538,611 | TN | 99 | 480.748,721 | 9.153.794,721 | 522,001 | TNEX3 |
| 38 | 480.395,939 | 9.154.060,765 | 531,468 | TN EX1 | 100 | 480.740,772 | 9.153.793,547 | 519,462 | TNEX3 |
| 39 | 480.380,255 | 9.154.050,803 | 524,330 | TN EX1 | 101 | 480.730,014 | 9.153.788,204 | 515,598 | TNEX3 |
| 40 | 480.362,321 | 9.154.047,263 | 512,341 | TN EX1 | 102 | 480.712,200 | 9.153.779,758 | 509,390 | TNEX3 |
| 41 | 480.350,006 | 9.154.035,567 | 501,991 | TN EX1 | 103 | 480.695,217 | 9.153.770,879 | 502,844 | TNEX3 |
| 42 | 480.350,009 | 9.154.035,562 | 501,981 | TN EX1 | 104 | 480.677,426 | 9.153.760,878 | 498,045 | TNEX3 |
| 43 | 480.362,319 | 9.154.047,250 | 512,356 | TN EX1 | 105 | 480.659,419 | 9.153.751,084 | 497,595 | TNEX3 |
| 44 | 480.380,467 | 9.154.050,686 | 524,357 | TN EX1 | 106 | 480.647,104 | 9.153.745,256 | 497,697 | TNEX3 |
| 45 | 480.395,977 | 9.154.060,721 | 531,452 | TN EX1 | 107 | 480.638,573 | 9.153.678,872 | 493,314 | EX RIO |
| 46 | 480.409,066 | 9.154.069,911 | 538,721 | TN EX1 | 108 | 480.010,803 | 9.153.609,459 | 569,882 | TN |
| 47 | 480.434,256 | 9.153.911,062 | 499,219 | TN EX2 | 109 | 480.827,313 | 9.153.065,949 | 499,010 | B01 |
| 48 | 480.434,274 | 9.153.911,058 | 499,212 | TN EX2 | 110 | 480.751,176 | 9.153.533,363 | 496,876 | TN |
| 49 | 480.435,043 | 9.153.926,085 | 495,889 | TN EX2 | 111 | 480.164,688 | 9.153.703,393 | 587,384 | B03 |
| 50 | 480.432,680 | 9.153.946,967 | 499,769 | TN EX2 | 112 | 480.164,697 | 9.153.703,417 | 587,383 | B03 |
| 51 | 480.435,933 | 9.153.969,281 | 504,804 | TN EX2 | 113 | 480.754,291 | 9.153.547,551 | 492,771 | EXRIO |
| 52 | 480.436,689 | 9.153.982,815 | 512,617 | TN EX2 | 114 | 480.761,094 | 9.153.562,427 | 496,546 | TN |
| 53 | 480.437,933 | 9.153.999,500 | 525,236 | TN EX2 | 115 | 480.757,517 | 9.153.656,333 | 497,743 | TN |
| 54 | 480.438,423 | 9.154.018,899 | 536,883 | TN EX2 | 116 | 480.751,983 | 9.153.704,863 | 505,805 | TN |
| 55 | 480.439,148 | 9.154.037,942 | 545,195 | TN EX2 | 117 | 480.744,539 | 9.153.736,257 | 501,714 | TN |
| 56 | 480.439,130 | 9.154.037,924 | 545,230 | TN EX2 | 118 | 480.740,817 | 9.153.793,557 | 519,499 | AP01 |

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | | Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|-----------|-------------------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição | ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | | | X | Y | | |
| 57 | 480.438,451 | 9.154.018,877 | 536,847 | TN EX2 | 119 | 480.767,200 | 9.153.847,633 | 530,467 | TN |
| 58 | 480.437,973 | 9.153.999,539 | 525,193 | TN EX2 | 120 | 480.790,673 | 9.153.860,033 | 534,331 | TN |
| 59 | 480.436,635 | 9.153.982,805 | 512,651 | TN EX2 | 121 | 480.790,698 | 9.153.860,032 | 534,340 | TN |
| 60 | 480.435,910 | 9.153.969,364 | 504,863 | TN EX2 | 122 | 480.767,209 | 9.153.847,663 | 530,444 | TN |
| 61 | 480.194,049 | 9.154.418,645 | 571,126 | TN | 123 | 480.740,814 | 9.153.793,535 | 519,510 | AP01 |
| 62 | 480.435,077 | 9.153.926,124 | 495,809 | TN EX2 | 124 | 480.744,582 | 9.153.736,247 | 501,701 | TN |
| 125 | 480.647,106 | 9.153.745,276 | 497,697 | TNEX3 | 187 | 479.899,543 | 9.153.955,016 | 503,927 | TN |
| 126 | 480.624,796 | 9.153.714,412 | 493,488 | EX RIO | 188 | 479.898,043 | 9.153.959,248 | 502,642 | EXRIO |
| 127 | 480.641,667 | 9.153.747,734 | 493,745 | EX E3RIO | 189 | 479.897,405 | 9.153.963,328 | 503,856 | TN |
| 128 | 480.630,128 | 9.153.776,476 | 493,489 | EX RIO | 190 | 479.890,674 | 9.153.982,995 | 510,416 | TN |
| 129 | 480.626,273 | 9.153.836,779 | 493,811 | EX RIO | 191 | 479.890,757 | 9.153.982,977 | 510,344 | TN |
| 130 | 480.612,843 | 9.153.885,983 | 494,350 | EX RIO | 192 | 479.864,599 | 9.153.941,196 | 503,402 | EXRIO |
| 131 | 480.606,598 | 9.153.921,213 | 494,523 | EX 2ARIO | 193 | 479.822,657 | 9.153.925,384 | 504,336 | EXRIO |
| 132 | 480.272,818 | 9.154.099,393 | 501,239 | TN | 194 | 479.825,851 | 9.153.916,589 | 505,524 | TN |
| 133 | 480.269,355 | 9.154.095,659 | 503,701 | TN | 195 | 479.835,546 | 9.153.903,412 | 508,329 | TN |
| 134 | 480.242,329 | 9.154.127,199 | 499,485 | EXRIO | 196 | 479.835,535 | 9.153.903,395 | 508,337 | TN |
| 135 | 480.240,595 | 9.154.115,804 | 501,727 | TN | 197 | 479.825,867 | 9.153.916,644 | 505,422 | TN |
| 136 | 480.237,423 | 9.154.098,687 | 511,010 | TN | 198 | 479.822,660 | 9.153.925,448 | 504,319 | EXRIO |
| 137 | 480.237,411 | 9.154.098,687 | 510,985 | TN | 199 | 479.820,989 | 9.153.934,847 | 507,512 | TN |
| 138 | 480.238,422 | 9.154.105,980 | 507,331 | TN | 200 | 479.820,683 | 9.153.935,118 | 507,312 | TN |
| 139 | 480.238,430 | 9.154.105,989 | 507,326 | TN | 201 | 479.789,534 | 9.153.882,420 | 505,098 | EXRIO AP |
| 140 | 480.240,438 | 9.154.115,725 | 501,746 | TN | 202 | 479.781,232 | 9.153.890,875 | 506,239 | TN |
| 141 | 480.237,857 | 9.154.138,326 | 502,212 | TN | 203 | 479.775,205 | 9.153.898,115 | 508,990 | TN |
| 142 | 480.235,164 | 9.154.146,360 | 506,450 | TN | 204 | 479.775,193 | 9.153.898,094 | 508,999 | TN |
| 143 | 480.235,178 | 9.154.146,345 | 506,460 | TN | 205 | 479.781,240 | 9.153.890,892 | 506,229 | TN |
| 144 | 480.237,996 | 9.154.138,374 | 502,203 | TN | 206 | 479.789,496 | 9.153.882,397 | 505,072 | EXRIO AP |
| 145 | 480.160,504 | 9.154.102,088 | 500,140 | EX RIO | 207 | 479.799,462 | 9.153.876,162 | 505,966 | TN |
| 146 | 480.157,346 | 9.154.107,828 | 500,835 | TN | 208 | 479.805,221 | 9.153.872,652 | 508,014 | TN |
| 147 | 480.153,438 | 9.154.119,757 | 505,672 | TN | 209 | 479.805,215 | 9.153.872,682 | 508,025 | TN |
| 148 | 480.153,439 | 9.154.119,727 | 505,719 | TN | 210 | 479.765,293 | 9.153.839,298 | 504,934 | EXRIO |
| 149 | 480.157,359 | 9.154.107,820 | 500,887 | TN | 211 | 479.756,421 | 9.153.842,215 | 505,795 | TN |
| 150 | 480.163,215 | 9.154.094,470 | 501,456 | TN | 212 | 479.744,104 | 9.153.847,612 | 508,203 | TN |
| 151 | 480.163,731 | 9.154.084,406 | 505,776 | TN | 213 | 479.736,708 | 9.153.851,215 | 509,134 | TN |
| 152 | 480.163,750 | 9.154.084,397 | 505,767 | TN | 214 | 479.736,711 | 9.153.851,224 | 509,120 | TN |
| 153 | 480.163,469 | 9.154.094,547 | 501,448 | TN | 215 | 479.743,975 | 9.153.847,579 | 508,181 | TN |
| 154 | 480.751,971 | 9.153.704,835 | 505,790 | TN | 216 | 479.756,433 | 9.153.842,223 | 505,766 | TN |
| 155 | 480.117,638 | 9.154.086,177 | 501,023 | EXRIO | 217 | 479.765,234 | 9.153.839,329 | 504,885 | EXRIO |
| 156 | 480.065,641 | 9.154.062,843 | 501,878 | EXRIO | 218 | 479.770,734 | 9.153.836,272 | 506,702 | TN |
| 157 | 480.063,267 | 9.154.067,927 | 502,461 | TN | 219 | 479.782,679 | 9.153.829,138 | 510,230 | TN |
| 158 | 480.058,879 | 9.154.077,441 | 507,063 | TN | 220 | 479.782,741 | 9.153.829,074 | 510,241 | TN |
| 159 | 480.058,881 | 9.154.077,453 | 507,042 | TN | 221 | 479.770,759 | 9.153.836,271 | 506,695 | TN |
| 160 | 480.063,213 | 9.154.067,931 | 502,456 | TN | 222 | 479.712,484 | 9.153.803,861 | 506,311 | EXRIO AP |
| 161 | 480.072,109 | 9.154.047,768 | 505,612 | TN | 223 | 479.711,882 | 9.153.789,202 | 509,439 | TN |
| 162 | 480.072,117 | 9.154.047,773 | 505,629 | TN | 224 | 479.711,880 | 9.153.789,176 | 509,455 | TN |
| 163 | 480.065,609 | 9.154.062,827 | 501,852 | EXRIO | 225 | 479.712,509 | 9.153.794,389 | 508,152 | TN |
| 164 | 479.992,640 | 9.154.044,520 | 502,133 | EXRIO | 226 | 479.712,548 | 9.153.794,368 | 508,158 | TN |
| 165 | 479.991,931 | 9.154.050,970 | 506,226 | TN | 227 | 479.712,601 | 9.153.803,881 | 506,383 | EXRIO AP |
| 166 | 479.992,021 | 9.154.050,980 | 503,759 | TN | 228 | 479.715,029 | 9.153.810,651 | 506,318 | TN |
| 167 | 479.992,134 | 9.154.056,528 | 507,199 | TN | 229 | 479.714,966 | 9.153.810,689 | 506,366 | TN |
| 168 | 479.992,159 | 9.154.056,561 | 507,209 | TN | 230 | 479.686,544 | 9.153.825,676 | 506,559 | EXRIO |
| 169 | 479.992,623 | 9.154.044,517 | 502,101 | EXRIO | 231 | 479.684,149 | 9.153.835,572 | 507,286 | TN |
| 170 | 480.002,519 | 9.154.031,418 | 507,425 | TN | 232 | 479.687,668 | 9.153.845,953 | 509,648 | TN |
| 171 | 480.007,200 | 9.154.027,228 | 510,307 | TN | 233 | 479.692,723 | 9.153.861,691 | 513,910 | TN |
| 172 | 480.007,211 | 9.154.027,237 | 510,298 | TN | 234 | 479.692,716 | 9.153.861,698 | 513,908 | TN |
| 173 | 480.002,501 | 9.154.031,428 | 507,452 | TN | 235 | 479.687,649 | 9.153.845,973 | 509,644 | TN |
| 174 | 479.952,272 | 9.154.006,442 | 503,011 | EXRIO | 236 | 479.684,138 | 9.153.835,605 | 507,290 | TN |
| 175 | 479.952,272 | 9.154.006,441 | 503,007 | EXRIO | 237 | 479.686,604 | 9.153.825,882 | 506,512 | EXRIO |
| 176 | 479.906,635 | 9.153.962,858 | 502,711 | EXRIO AP | 238 | 479.679,218 | 9.153.819,577 | 506,875 | TN |
| 177 | 479.897,993 | 9.153.959,437 | 502,781 | EXRIO AP | 239 | 479.679,286 | 9.153.819,554 | 506,958 | TN |
| 178 | 479.899,783 | 9.153.955,044 | 503,943 | TN | 240 | 479.675,212 | 9.153.804,848 | 509,353 | TN |
| 179 | 479.901,216 | 9.153.949,633 | 504,665 | TN | 241 | 479.671,472 | 9.153.792,057 | 512,601 | TN |
| 180 | 479.901,210 | 9.153.949,626 | 504,649 | TN | 242 | 479.671,447 | 9.153.792,031 | 512,620 | TN |

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | | Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|--------------|-------------------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição | ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | | | X | Y | | |
| 181 | 479.904,912 | 9.153.944,567 | 507,370 | TN | 243 | 479.675,179 | 9.153.804,823 | 509,398 | TN |
| 182 | 479.907,486 | 9.153.940,052 | 510,084 | TN | 244 | 479.643,803 | 9.153.838,906 | 507,472 | TN |
| 183 | 479.910,506 | 9.153.934,509 | 512,246 | TN | 245 | 479.643,844 | 9.153.838,861 | 507,507 | TN |
| 184 | 479.910,518 | 9.153.934,519 | 512,240 | TN | 246 | 479.647,097 | 9.153.848,716 | 506,960 | EXRIO |
| 185 | 479.907,754 | 9.153.939,713 | 510,063 | TN | 247 | 479.647,040 | 9.153.848,760 | 506,973 | EXRIO |
| 186 | 479.904,906 | 9.153.944,535 | 507,355 | TN | 248 | 479.655,271 | 9.153.856,121 | 507,494 | TN |
| 249 | 479.655,269 | 9.153.856,137 | 507,542 | TN | 311 | 480.378,278 | 9.153.742,329 | 562,683 | TNEX3 |
| 250 | 479.588,413 | 9.153.882,840 | 506,655 | TN | 312 | 480.357,616 | 9.153.744,066 | 563,687 | TNEX3 |
| 251 | 479.588,425 | 9.153.882,821 | 506,662 | TN | 313 | 480.336,895 | 9.153.749,628 | 565,546 | TNEX3 |
| 252 | 479.590,032 | 9.153.889,264 | 507,280 | TN | 314 | 480.316,958 | 9.153.753,714 | 567,789 | MARCO AP |
| 253 | 479.590,127 | 9.153.889,328 | 507,311 | TN | 315 | 480.164,695 | 9.153.703,387 | 587,387 | MARCO AP |
| 254 | 479.587,584 | 9.153.876,946 | 507,659 | TN | 316 | 480.334,166 | 9.153.765,117 | 565,453 | TNEX2 |
| 255 | 479.587,607 | 9.153.876,941 | 507,663 | TN | 317 | 480.352,418 | 9.153.775,884 | 562,093 | TNEX2 |
| 256 | 479.864,560 | 9.153.941,202 | 503,453 | EXRIO | 318 | 480.369,336 | 9.153.786,727 | 557,592 | TNEX2 |
| 257 | 479.951,995 | 9.154.007,126 | 502,914 | EXRIO | 319 | 480.387,024 | 9.153.796,922 | 554,289 | TNEX2 |
| 258 | 480.160,485 | 9.154.102,094 | 500,213 | EXRIO | 320 | 480.390,385 | 9.153.816,880 | 550,177 | TNEX2 |
| 259 | 480.242,330 | 9.154.127,188 | 499,545 | EXRIO | 321 | 480.395,015 | 9.153.836,858 | 542,844 | TNEX2 |
| 260 | 480.336,484 | 9.154.026,006 | 498,146 | TNEX1 | 322 | 480.400,291 | 9.153.855,542 | 535,918 | TNEX2 |
| 261 | 480.336,464 | 9.154.025,939 | 498,080 | TNEX1 | 323 | 480.408,959 | 9.153.875,142 | 526,931 | TNEX2 |
| 262 | 480.321,624 | 9.154.015,639 | 508,000 | TNEX1 | 324 | 480.417,756 | 9.153.892,716 | 518,238 | TNEX2 |
| 263 | 480.321,631 | 9.154.015,612 | 507,974 | TNEX1 | 325 | 480.417,742 | 9.153.892,720 | 518,257 | TNEX2 |
| 264 | 480.308,221 | 9.154.006,659 | 520,155 | TNEX1 | 326 | 480.408,993 | 9.153.875,157 | 526,972 | TNEX2 |
| 265 | 480.308,195 | 9.154.006,614 | 520,175 | TNEX1 | 327 | 480.400,291 | 9.153.855,549 | 535,916 | TNEX2 |
| 266 | 480.296,976 | 9.153.995,778 | 532,724 | TNEX1 | 328 | 480.395,023 | 9.153.836,840 | 542,830 | TNEX2 |
| 267 | 480.296,972 | 9.153.995,785 | 532,724 | TNEX1 | 329 | 480.390,380 | 9.153.816,875 | 550,192 | TNEX2 |
| 268 | 480.290,349 | 9.153.989,360 | 538,812 | TNEX1 | 330 | 480.387,041 | 9.153.796,916 | 554,267 | TNEX2 |
| 269 | 480.290,334 | 9.153.989,349 | 538,805 | TNEX1 | 331 | 480.369,341 | 9.153.786,738 | 557,549 | TNEX2 |
| 270 | 480.277,507 | 9.153.975,658 | 549,953 | TNEX1 | 332 | 480.352,441 | 9.153.775,893 | 562,060 | TNEX2 |
| 271 | 480.277,507 | 9.153.975,634 | 549,957 | TNEX1 | 333 | 480.334,171 | 9.153.765,118 | 565,450 | TNEX2 |
| 272 | 480.263,463 | 9.153.963,592 | 559,094 | TNEX1 | 334 | 480.316,906 | 9.153.753,738 | 567,774 | MARCO AP |
| 273 | 480.263,476 | 9.153.963,601 | 559,118 | TNEX1 | 335 | 480.336,849 | 9.153.749,635 | 565,557 | TNEX3 |
| 274 | 480.251,681 | 9.153.948,618 | 568,085 | TNEX1 | 336 | 480.357,600 | 9.153.744,089 | 563,694 | TNEX3 |
| 275 | 480.251,685 | 9.153.948,613 | 568,080 | TNEX1 | 337 | 480.378,272 | 9.153.742,357 | 562,686 | TNEX3 |
| 276 | 480.249,936 | 9.153.941,032 | 570,144 | TNEX1 | 338 | 480.399,630 | 9.153.741,355 | 560,912 | TNEX3 |
| 277 | 480.249,961 | 9.153.941,034 | 570,137 | TNEX1 | 339 | 480.420,110 | 9.153.739,499 | 559,073 | TNEX3 |
| 278 | 480.240,449 | 9.153.931,578 | 573,714 | TNEX1 | 340 | 480.441,305 | 9.153.738,218 | 556,148 | TNEX3 |
| 279 | 480.240,455 | 9.153.931,575 | 573,713 | TNEX1 | 341 | 480.461,568 | 9.153.735,542 | 552,055 | TNEX3 |
| 280 | 480.225,280 | 9.153.917,715 | 576,549 | EX1 MARCO AP | 342 | 480.482,567 | 9.153.732,657 | 548,242 | TNEX3 |
| 281 | 480.225,295 | 9.153.917,722 | 576,546 | EX1 | 343 | 480.502,743 | 9.153.731,819 | 543,728 | TNEX3 |
| 282 | 480.278,990 | 9.154.107,518 | 499,199 | EXRIO | 344 | 480.523,125 | 9.153.733,109 | 536,271 | TNEX3 |
| 283 | 480.272,719 | 9.154.099,441 | 501,353 | TN | 345 | 480.541,460 | 9.153.737,019 | 527,050 | TNEX3 |
| 284 | 480.341,272 | 9.154.027,540 | 495,708 | EXRIO EX1 | 346 | 480.562,780 | 9.153.741,959 | 518,326 | TNEX3 |
| 285 | 480.377,558 | 9.153.968,972 | 496,619 | EXRIO | 347 | 480.573,985 | 9.153.739,834 | 511,564 | TNEX3 |
| 286 | 480.389,192 | 9.153.942,197 | 496,099 | EXRIO | 348 | 480.596,221 | 9.153.742,504 | 499,224 | TNEX3 |
| 287 | 480.529,774 | 9.153.347,545 | 509,519 | MARCO AP | 349 | 480.619,024 | 9.153.742,505 | 494,934 | TNEX3 |
| 288 | 480.532,918 | 9.153.411,094 | 515,732 | MARCO AP | 350 | 480.488,773 | 9.153.936,969 | 494,921 | EXRIO |
| 289 | 480.624,234 | 9.153.627,973 | 498,492 | EX SANGR | 351 | 480.454,098 | 9.153.920,328 | 495,474 | EXRIO CE |
| 290 | 480.624,253 | 9.153.627,989 | 498,482 | EX | 352 | 480.433,852 | 9.153.918,585 | 495,469 | EXRIO EX2 |
| 291 | 480.631,772 | 9.153.642,549 | 497,908 | EX SANGR | 353 | 480.410,605 | 9.153.922,946 | 495,523 | EXRIO |
| 292 | 480.631,764 | 9.153.642,532 | 497,921 | EX | 354 | 480.518,645 | 9.153.965,410 | 494,681 | EXRIO |
| 293 | 480.636,918 | 9.153.662,687 | 497,228 | EX SANGR | 355 | 480.540,608 | 9.153.967,047 | 494,646 | EXRIO |
| 294 | 480.636,953 | 9.153.662,650 | 497,220 | EX | 356 | 480.581,156 | 9.153.956,802 | 494,349 | EXRIO |
| 295 | 480.608,210 | 9.153.613,788 | 499,153 | EX SANGR | 357 | 480.577,546 | 9.153.591,606 | 500,551 | EX SANGR |
| 296 | 480.608,218 | 9.153.613,784 | 499,171 | EX | 358 | 480.562,993 | 9.153.585,124 | 501,366 | EX SANGR |
| 297 | 480.593,591 | 9.153.605,438 | 499,835 | EX SANGR | 359 | 480.541,766 | 9.153.584,450 | 502,401 | EX SANGR |
| 298 | 480.593,605 | 9.153.605,438 | 499,847 | EX SANGR | 360 | 480.528,348 | 9.153.592,894 | 502,962 | EX SANGR |
| 299 | 480.923,718 | 9.153.600,374 | 509,911 | MARCO AP | 361 | 480.509,796 | 9.153.602,703 | 504,070 | EX SANGR |
| 300 | 480.596,259 | 9.153.742,459 | 499,215 | TNEX3 | 362 | 480.495,866 | 9.153.608,167 | 504,449 | EX SANGR |
| 301 | 480.573,998 | 9.153.739,814 | 511,486 | TNEX3 | 363 | 480.509,755 | 9.153.602,730 | 504,051 | EX SANGR |
| 302 | 480.562,808 | 9.153.741,942 | 518,353 | TNEX3 | 364 | 480.528,382 | 9.153.592,901 | 502,957 | EX SANGR |
| 303 | 480.541,475 | 9.153.737,011 | 527,021 | TNEX3 | 365 | 480.541,828 | 9.153.584,432 | 502,401 | EX SANGR |
| 304 | 480.523,110 | 9.153.733,091 | 536,258 | TNEX3 | 366 | 480.563,004 | 9.153.585,182 | 501,370 | EX SANGR |

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | | Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|-----------|-------------------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição | ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | | | X | Y | | |
| 305 | 480.502,750 | 9.153.731,836 | 543,665 | TNEX3 | 367 | 480.577,535 | 9.153.591,621 | 500,557 | EX SANGR |
| 306 | 480.482,585 | 9.153.732,652 | 548,193 | TNEX3 | 368 | 480.495,853 | 9.153.608,045 | 504,656 | EX SANGR |
| 307 | 480.461,555 | 9.153.735,505 | 552,015 | TNEX3 | 369 | 480.472,990 | 9.153.622,543 | 505,261 | EX SANGR |
| 308 | 480.441,318 | 9.153.738,176 | 556,154 | TNEX3 | 370 | 480.449,148 | 9.153.629,626 | 507,741 | EX SANGR |
| 309 | 480.420,113 | 9.153.739,499 | 559,106 | TNEX3 | 371 | 480.441,910 | 9.153.628,339 | 508,643 | EX SANGR |
| 310 | 480.399,634 | 9.153.741,338 | 560,932 | TNEX3 | 372 | 480.473,006 | 9.153.622,601 | 505,287 | EX SANGR |
| 373 | 480.449,094 | 9.153.629,528 | 507,716 | EX SANGR | 435 | 480.633,506 | 9.154.037,589 | 550,238 | TN |
| 374 | 480.441,912 | 9.153.628,422 | 508,656 | EX SANGR | 436 | 480.672,919 | 9.154.030,184 | 547,676 | TN |
| 375 | 480.441,910 | 9.153.628,339 | 508,643 | EX SANGR | 437 | 480.645,978 | 9.153.960,272 | 535,119 | EX2A TN |
| 376 | 480.312,896 | 9.153.507,069 | 541,781 | MARCO AP | 438 | 480.672,036 | 9.153.924,541 | 525,869 | TN |
| 377 | 480.757,518 | 9.153.656,327 | 497,723 | TN | 439 | 480.715,624 | 9.153.897,262 | 512,898 | TN |
| 378 | 480.761,066 | 9.153.562,402 | 496,559 | TN | 440 | 480.691,155 | 9.153.869,540 | 503,373 | TN |
| 379 | 480.754,273 | 9.153.547,531 | 492,764 | EXRIO | 441 | 480.674,886 | 9.153.840,758 | 498,618 | TN |
| 380 | 480.751,186 | 9.153.533,365 | 496,859 | TN | 442 | 480.626,267 | 9.153.836,814 | 493,809 | AP07 |
| 381 | 480.674,904 | 9.153.840,753 | 498,619 | TNS2 | 443 | 480.606,505 | 9.153.921,293 | 494,370 | AP08 |
| 382 | 480.691,171 | 9.153.869,550 | 503,350 | TN | 444 | 480.606,470 | 9.153.921,290 | 494,389 | AP08 |
| 383 | 480.715,603 | 9.153.897,203 | 512,904 | TN | 445 | 480.537,058 | 9.153.951,300 | 496,237 | TN |
| 384 | 480.752,809 | 9.153.906,447 | 512,250 | TN | 446 | 480.537,044 | 9.153.951,317 | 496,238 | TN |
| 385 | 480.752,811 | 9.153.906,444 | 512,208 | TN | 447 | 480.510,355 | 9.153.922,473 | 501,492 | TN |
| 386 | 480.740,489 | 9.153.891,306 | 509,263 | TN | 448 | 480.490,494 | 9.153.909,991 | 506,082 | TN |
| 387 | 480.740,497 | 9.153.891,306 | 509,256 | TN | 449 | 480.458,585 | 9.153.883,467 | 516,486 | TN |
| 388 | 480.672,064 | 9.153.924,543 | 525,902 | TN | 450 | 480.448,372 | 9.153.869,691 | 520,907 | TN |
| 389 | 480.645,967 | 9.153.960,279 | 535,114 | EX2A TN | 451 | 480.452,567 | 9.153.835,059 | 532,337 | TN |
| 390 | 480.705,731 | 9.154.008,278 | 556,891 | TN | 452 | 480.452,568 | 9.153.835,054 | 532,343 | TN |
| 391 | 480.705,732 | 9.154.008,283 | 556,874 | TN | 453 | 480.448,364 | 9.153.869,715 | 520,902 | TN |
| 392 | 480.690,000 | 9.154.000,488 | 553,369 | AP02 | 454 | 480.458,620 | 9.153.883,468 | 516,504 | TN |
| 393 | 480.690,001 | 9.154.000,491 | 553,359 | AP02 | 455 | 480.490,487 | 9.153.909,994 | 506,079 | TN |
| 394 | 480.672,930 | 9.154.030,160 | 547,718 | TN | 456 | 480.510,398 | 9.153.922,487 | 501,480 | TN |
| 395 | 480.720,327 | 9.154.053,418 | 555,944 | TN | 457 | 480.643,579 | 9.153.643,142 | 497,723 | AP09 |
| 396 | 480.720,274 | 9.154.053,384 | 555,969 | TN | 458 | 480.643,570 | 9.153.643,143 | 497,725 | AP09 |
| 397 | 480.633,496 | 9.154.037,581 | 550,268 | TN | 459 | 480.654,311 | 9.153.463,259 | 511,532 | AP10 |
| 398 | 480.603,555 | 9.154.068,071 | 548,294 | TN | 460 | 480.532,879 | 9.153.411,093 | 515,760 | AP11 |
| 399 | 480.632,583 | 9.154.114,380 | 554,963 | TN | 461 | 480.532,872 | 9.153.411,096 | 515,753 | AP11 |
| 400 | 480.632,592 | 9.154.114,364 | 554,960 | TN | 462 | 480.529,781 | 9.153.347,555 | 509,541 | AP12 |
| 401 | 480.560,332 | 9.154.067,229 | 555,837 | TN | 463 | 480.069,768 | 9.153.523,345 | 555,045 | AP13 |
| 402 | 480.506,509 | 9.154.065,997 | 560,240 | TN | 464 | 480.069,770 | 9.153.523,338 | 555,048 | AP13 |
| 403 | 480.484,825 | 9.154.080,690 | 563,069 | TN | 465 | 479.964,785 | 9.153.658,627 | 578,182 | AP14 |
| 404 | 480.535,836 | 9.154.113,270 | 572,260 | TN | 466 | 480.234,029 | 9.153.715,667 | 577,668 | TN |
| 405 | 480.535,847 | 9.154.113,263 | 572,286 | TN | 467 | 480.316,936 | 9.153.753,733 | 567,772 | AP15 |
| 406 | 480.484,812 | 9.154.080,699 | 563,084 | TN | 468 | 480.316,945 | 9.153.753,730 | 567,783 | AP15 |
| 407 | 480.458,668 | 9.154.062,539 | 555,335 | TN | 469 | 480.234,024 | 9.153.715,683 | 577,680 | TN |
| 408 | 480.412,690 | 9.154.072,056 | 539,712 | AP03 B02 | 470 | 480.152,440 | 9.153.802,416 | 582,640 | TN |
| 409 | 480.422,026 | 9.154.102,384 | 534,920 | TN | 471 | 480.124,743 | 9.153.862,915 | 588,566 | TN |
| 410 | 480.419,509 | 9.154.127,330 | 537,751 | TN | 472 | 480.225,263 | 9.153.917,757 | 576,584 | AP16 |
| 411 | 480.397,013 | 9.154.194,378 | 524,573 | TN | 473 | 480.240,427 | 9.153.931,595 | 573,736 | TN |
| 412 | 480.410,828 | 9.154.151,543 | 521,542 | TN | 474 | 480.124,732 | 9.153.862,913 | 588,553 | TN |
| 413 | 480.410,802 | 9.154.151,553 | 521,551 | TN | 475 | 480.152,423 | 9.153.802,398 | 582,652 | TN |
| 414 | 480.414,182 | 9.154.241,914 | 534,418 | TN | 476 | 480.096,665 | 9.153.673,437 | 587,386 | TN |
| 415 | 480.414,211 | 9.154.241,895 | 534,419 | TN | 477 | 480.096,673 | 9.153.673,449 | 587,372 | TN |
| 416 | 480.392,319 | 9.154.289,782 | 541,350 | AP04 | 478 | 479.964,790 | 9.153.658,627 | 578,173 | AP14 |
| 417 | 480.322,528 | 9.154.330,440 | 561,280 | TN | 479 | 480.010,805 | 9.153.609,439 | 569,868 | TN |
| 418 | 480.284,452 | 9.154.371,840 | 567,178 | TN | 480 | 480.069,763 | 9.153.523,323 | 555,053 | AP13 |
| 419 | 480.194,048 | 9.154.418,640 | 571,143 | TN | 481 | 480.096,542 | 9.153.408,278 | 536,645 | AP17 |
| 420 | 480.104,655 | 9.154.439,045 | 580,804 | AP05 | 482 | 479.643,790 | 9.153.543,390 | 552,472 | TN |
| 421 | 480.104,649 | 9.154.439,045 | 580,822 | AP05 | 483 | 479.494,412 | 9.153.512,479 | 563,094 | AP18 |
| 422 | 480.284,436 | 9.154.371,824 | 567,176 | TN | 484 | 479.551,046 | 9.153.569,005 | 559,773 | TN |
| 423 | 480.322,510 | 9.154.330,441 | 561,260 | TN | 485 | 479.572,045 | 9.153.542,458 | 553,122 | TN |
| 424 | 480.392,323 | 9.154.289,794 | 543,916 | AP04 | 486 | 479.660,541 | 9.153.597,587 | 532,129 | TN |
| 425 | 480.431,160 | 9.154.201,818 | 524,877 | TN | 487 | 479.649,362 | 9.153.680,751 | 523,290 | TN |
| 426 | 480.431,141 | 9.154.201,810 | 524,898 | TN | 488 | 479.551,050 | 9.153.569,001 | 559,771 | TN |
| 427 | 480.397,047 | 9.154.194,366 | 524,530 | TN | 489 | 479.572,050 | 9.153.542,466 | 553,145 | TN |
| 428 | 480.419,502 | 9.154.127,312 | 537,740 | TN | 490 | 479.494,407 | 9.153.512,482 | 563,110 | AP18 |

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | | Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|------------|-------------------------------------|-------------|---------------|---------|--------------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição | ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | | | X | Y | | |
| 429 | 480.421,990 | 9.154.102,378 | 534,916 | TN | 491 | 479.454,047 | 9.153.509,438 | 564,862 | TN |
| 430 | 480.412,696 | 9.154.072,076 | 539,701 | AP03 B02 | 492 | 479.430,664 | 9.153.509,859 | 559,644 | TN |
| 431 | 480.458,715 | 9.154.062,534 | 555,346 | TN | 493 | 479.397,962 | 9.153.513,536 | 567,577 | TN |
| 432 | 480.506,510 | 9.154.065,993 | 560,247 | TN | 494 | 479.344,528 | 9.153.534,565 | 577,361 | TN |
| 433 | 480.560,362 | 9.154.067,232 | 555,879 | TN | 495 | 479.357,036 | 9.153.599,552 | 571,932 | TN |
| 434 | 480.603,572 | 9.154.068,050 | 548,283 | TN | 496 | 479.374,119 | 9.153.667,660 | 581,484 | AP20 |
| 497 | 479.508,056 | 9.153.785,252 | 579,462 | AP21 | 559 | 479.499,686 | 9.154.533,561 | 593,778 | TN |
| 498 | 479.508,045 | 9.153.785,250 | 579,464 | AP21 | 560 | 479.607,591 | 9.154.616,333 | 595,583 | AP30 |
| 499 | 479.374,108 | 9.153.667,670 | 581,445 | AP20 | 561 | 479.555,084 | 9.154.625,489 | 599,925 | AP29 |
| 500 | 479.357,021 | 9.153.599,537 | 571,930 | TN | 562 | 479.417,885 | 9.154.637,983 | 583,388 | AP28 |
| 501 | 479.344,523 | 9.153.534,563 | 577,352 | TN | 563 | 479.359,029 | 9.154.644,579 | 574,175 | TN |
| 502 | 479.397,981 | 9.153.513,539 | 567,576 | TN | 564 | 479.283,110 | 9.154.609,946 | 564,719 | TN |
| 503 | 479.430,645 | 9.153.509,852 | 559,648 | TN | 565 | 479.224,518 | 9.154.560,164 | 558,025 | AP27 |
| 504 | 479.454,038 | 9.153.509,415 | 564,873 | TN | 566 | 479.143,789 | 9.154.568,899 | 542,528 | TN |
| 505 | 479.643,787 | 9.153.543,411 | 552,474 | TN | 567 | 479.100,726 | 9.154.517,063 | 531,621 | AP26 EXRIO |
| 506 | 479.660,534 | 9.153.597,582 | 532,108 | TN | 568 | 479.059,225 | 9.154.502,227 | 531,647 | EXRIO |
| 507 | 479.616,620 | 9.153.673,807 | 528,269 | TN | 569 | 479.157,250 | 9.154.514,105 | 530,965 | EXRIO |
| 508 | 479.616,643 | 9.153.673,853 | 528,253 | TN | 570 | 479.326,496 | 9.154.441,636 | 528,772 | AP32 EXRIO |
| 509 | 479.682,484 | 9.153.763,094 | 513,021 | TN | 571 | 479.248,081 | 9.153.630,051 | 566,589 | TN |
| 510 | 479.685,496 | 9.153.873,294 | 517,436 | TN | 572 | 480.073,476 | 9.153.725,741 | 582,654 | TN |
| 511 | 479.672,188 | 9.153.937,194 | 543,876 | AP19 | 573 | 479.955,659 | 9.153.809,193 | 555,786 | AP33 |
| 512 | 479.672,175 | 9.153.937,182 | 543,865 | AP19 | 574 | 479.922,774 | 9.153.870,151 | 530,785 | TN |
| 513 | 479.685,432 | 9.153.873,262 | 517,479 | TN | 575 | 479.907,543 | 9.153.920,382 | 513,533 | CE TN |
| 514 | 479.649,380 | 9.153.680,748 | 523,275 | TN | 576 | 479.906,675 | 9.153.962,715 | 503,037 | AP34 |
| 515 | 479.239,619 | 9.153.539,677 | 575,536 | AP22 | 577 | 479.973,355 | 9.154.088,619 | 535,732 | TN |
| 516 | 479.271,193 | 9.153.625,430 | 569,840 | TN | 578 | 479.972,862 | 9.154.141,281 | 562,862 | TN |
| 517 | 479.270,518 | 9.153.619,359 | 568,498 | TN | 579 | 479.978,715 | 9.154.182,561 | 576,029 | AP35 |
| 518 | 479.273,225 | 9.153.633,543 | 567,812 | TN | 580 | 480.005,212 | 9.154.225,796 | 577,469 | TN |
| 519 | 479.253,807 | 9.153.645,104 | 564,418 | TN | 581 | 480.086,361 | 9.154.215,324 | 561,904 | TN |
| 520 | 479.250,514 | 9.153.635,789 | 569,595 | EX AÇUDE | 582 | 480.106,730 | 9.154.217,707 | 556,364 | TN |
| 521 | 479.248,089 | 9.153.630,052 | 566,595 | TN | 583 | 480.143,086 | 9.154.198,115 | 545,691 | TN |
| 522 | 479.226,306 | 9.153.642,719 | 568,744 | TN | 584 | 479.059,212 | 9.154.502,225 | 531,643 | EXRIO |
| 523 | 479.229,709 | 9.153.648,644 | 569,915 | TN | 585 | 480.155,280 | 9.154.207,621 | 540,420 | TN |
| 524 | 479.238,799 | 9.153.665,199 | 565,112 | TN | 586 | 480.155,153 | 9.154.207,553 | 540,484 | TN |
| 525 | 479.184,196 | 9.153.780,594 | 588,094 | TN | 587 | 480.171,156 | 9.154.218,633 | 530,553 | TN |
| 526 | 479.042,954 | 9.153.807,730 | 602,043 | AP23 | 588 | 480.175,119 | 9.154.256,236 | 529,960 | TN |
| 527 | 479.049,029 | 9.153.872,943 | 596,626 | TN | 589 | 480.174,386 | 9.154.231,092 | 527,783 | TN |
| 528 | 479.053,368 | 9.153.911,879 | 602,082 | TN | 590 | 480.204,400 | 9.154.188,647 | 509,481 | TN |
| 529 | 479.073,655 | 9.154.149,973 | 589,435 | AP24 | 591 | 480.219,576 | 9.154.167,091 | 505,443 | TN |
| 530 | 479.076,763 | 9.154.192,411 | 582,521 | TN | 592 | 480.220,198 | 9.154.139,774 | 501,079 | TN |
| 531 | 479.082,477 | 9.154.259,932 | 592,330 | AP25 | 593 | 480.242,334 | 9.154.127,256 | 499,552 | AP36 |
| 532 | 479.169,394 | 9.154.314,856 | 580,293 | TN | 594 | 480.334,401 | 9.154.081,653 | 500,859 | TN |
| 533 | 479.095,574 | 9.154.420,766 | 563,590 | TN | 595 | 480.377,545 | 9.153.969,002 | 496,642 | AP37 |
| 534 | 479.100,734 | 9.154.517,066 | 531,620 | AP26 EXRIO | 596 | 480.363,433 | 9.154.092,758 | 506,146 | TN |
| 535 | 479.143,760 | 9.154.568,885 | 542,554 | TN | 597 | 480.312,913 | 9.153.507,074 | 541,808 | AP38 |
| 536 | 479.224,509 | 9.154.560,142 | 558,043 | AP27 | 598 | 480.351,116 | 9.154.086,416 | 502,587 | TN |
| 537 | 479.283,092 | 9.154.609,953 | 564,738 | TN | 599 | 480.363,433 | 9.154.092,758 | 506,146 | TN |
| 538 | 479.359,011 | 9.154.644,603 | 574,174 | TN | 600 | 478.165,167 | 9.154.206,976 | 563,795 | ASF |
| 539 | 479.417,880 | 9.154.637,982 | 583,401 | AP28 | 601 | 478.214,828 | 9.154.185,368 | 555,625 | TN |
| 540 | 479.555,074 | 9.154.625,474 | 599,950 | AP29 | 602 | 478.214,834 | 9.154.185,408 | 555,590 | TN |
| 541 | 479.607,603 | 9.154.616,331 | 595,577 | AP30 | 603 | 479.250,492 | 9.153.635,789 | 569,597 | EX PAR AÇUDE |
| 542 | 479.499,665 | 9.154.533,543 | 593,781 | TN | 604 | 479.253,813 | 9.153.645,069 | 564,414 | TN |
| 543 | 479.508,712 | 9.154.472,765 | 594,406 | TN | 605 | 479.326,488 | 9.154.441,649 | 528,775 | AP32 EXRIO |
| 544 | 479.562,191 | 9.154.378,313 | 584,400 | TN | 606 | 479.157,254 | 9.154.514,110 | 530,960 | EXRIO |
| 545 | 479.597,432 | 9.154.338,188 | 581,993 | AP31 | 607 | 479.095,582 | 9.154.420,766 | 563,587 | TN |
| 546 | 479.672,302 | 9.154.223,341 | 564,482 | TN | 608 | 479.169,379 | 9.154.314,840 | 580,287 | TN |
| 547 | 479.658,110 | 9.154.226,777 | 568,135 | TN | 609 | 479.082,478 | 9.154.259,925 | 592,343 | AP25 |
| 548 | 479.638,045 | 9.154.227,947 | 562,862 | TN | 610 | 479.076,751 | 9.154.192,383 | 582,499 | AP25 |
| 549 | 479.629,356 | 9.154.159,499 | 573,022 | TN | 611 | 479.073,667 | 9.154.149,951 | 589,430 | AP24 |
| 550 | 479.599,955 | 9.154.061,444 | 585,607 | TN | 612 | 479.053,348 | 9.153.911,895 | 602,069 | TN |
| 551 | 479.599,957 | 9.154.061,439 | 585,603 | TN | 613 | 479.049,018 | 9.153.872,932 | 596,616 | TN |
| 552 | 479.629,372 | 9.154.159,526 | 573,021 | TN | 614 | 479.042,964 | 9.153.807,708 | 602,034 | AP23 |

| Barragem Beré - Serviços Cartográficos - Apoio de Campo | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|-----------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | |
| 553 | 479.672,294 | 9.154.223,309 | 564,486 | TN |
| 554 | 479.658,076 | 9.154.226,793 | 568,128 | TN |
| 555 | 479.638,066 | 9.154.227,941 | 562,847 | TN |
| 556 | 479.597,424 | 9.154.338,198 | 581,980 | AP31 |
| 557 | 479.562,203 | 9.154.378,282 | 584,400 | TN |
| 558 | 479.508,716 | 9.154.472,776 | 594,399 | TN |
| 621 | 479.922,765 | 9.153.870,165 | 530,805 | TN |
| 622 | 479.907,538 | 9.153.920,383 | 513,544 | CE TN |
| 623 | 479.906,650 | 9.153.962,711 | 503,024 | AP34 |
| 624 | 479.973,375 | 9.154.088,624 | 535,737 | TN |
| 625 | 479.972,871 | 9.154.141,264 | 562,861 | TN |
| 626 | 479.978,700 | 9.154.182,567 | 576,040 | AP35 |
| 627 | 480.005,210 | 9.154.225,794 | 577,469 | TN |
| 628 | 480.086,336 | 9.154.215,312 | 561,895 | TN |
| 629 | 480.106,745 | 9.154.217,708 | 556,360 | TN |
| 630 | 480.143,087 | 9.154.198,118 | 545,687 | TN |
| 631 | 480.155,162 | 9.154.207,558 | 540,474 | TN |
| 632 | 480.175,126 | 9.154.256,234 | 529,957 | TN |
| 633 | 480.174,345 | 9.154.231,064 | 527,769 | TN |
| 634 | 480.171,164 | 9.154.218,621 | 530,543 | TN |
| 635 | 480.204,381 | 9.154.188,656 | 509,475 | TN |
| 636 | 480.219,572 | 9.154.167,075 | 505,463 | TN |
| 637 | 480.220,191 | 9.154.139,784 | 501,101 | TN |
| 638 | 480.242,331 | 9.154.127,247 | 499,545 | AP36 |
| 639 | 480.351,116 | 9.154.086,425 | 502,574 | TN |
| 640 | 480.363,420 | 9.154.092,755 | 506,155 | TN |
| 641 | 480.334,399 | 9.154.081,650 | 500,860 | TN |
| 642 | 480.377,547 | 9.153.969,001 | 496,656 | AP37 |
| 643 | 480.312,875 | 9.153.507,094 | 541,806 | AP38 |
| 644 | 478.227,261 | 9.154.148,141 | 551,113 | TN |
| 645 | 478.227,247 | 9.154.148,155 | 551,101 | TN |
| 646 | 478.165,168 | 9.154.206,968 | 563,793 | TN |
| 647 | 479.273,214 | 9.153.633,540 | 567,825 | TN |
| 648 | 479.271,164 | 9.153.625,441 | 569,832 | TN |
| 649 | 479.270,501 | 9.153.619,311 | 568,497 | TN |
| 650 | 479.239,625 | 9.153.539,650 | 575,542 | AP22 |
| 651 | 480.096,572 | 9.153.408,262 | 536,660 | AP17 |
| 652 | 480.529,775 | 9.153.347,556 | 509,553 | AP12 |
| 653 | 480.654,329 | 9.153.463,214 | 511,550 | AP10 |
| 654 | 480.923,715 | 9.153.600,363 | 509,932 | AP39 |
| 655 | 480.923,725 | 9.153.600,363 | 509,924 | AP39 |

| Pontos Levantamento Topográfico RTK | | | | |
|---|--------------------------------|---------------|---------|-----------|
| ID | Coordenadas | | Cota | Descrição |
| | X | Y | | |
| 615 | 479.184,194 | 9.153.780,622 | 588,087 | TN |
| 616 | 479.238,770 | 9.153.665,176 | 565,114 | TN |
| 617 | 479.229,708 | 9.153.648,622 | 569,909 | TN |
| 618 | 479.226,294 | 9.153.642,699 | 568,724 | TN |
| 619 | 479.955,654 | 9.153.809,185 | 555,788 | AP33 |
| 620 | 480.073,474 | 9.153.725,741 | 582,668 | TN |
| Resumo dos Serviços do Aerolevantamento e do Levantamento Topográfico com RTK | | | | |
| ID | Descrição | | | Total |
| 01 | Área do Voo (ha) | | | 308,70 |
| 02 | Total do Levantamento RTK (km) | | | 21,255 |



2.1 - Relação de Desenhos

ESTUDOS CARTOGRÁFICOS
RELAÇÃO DE DESENHOS

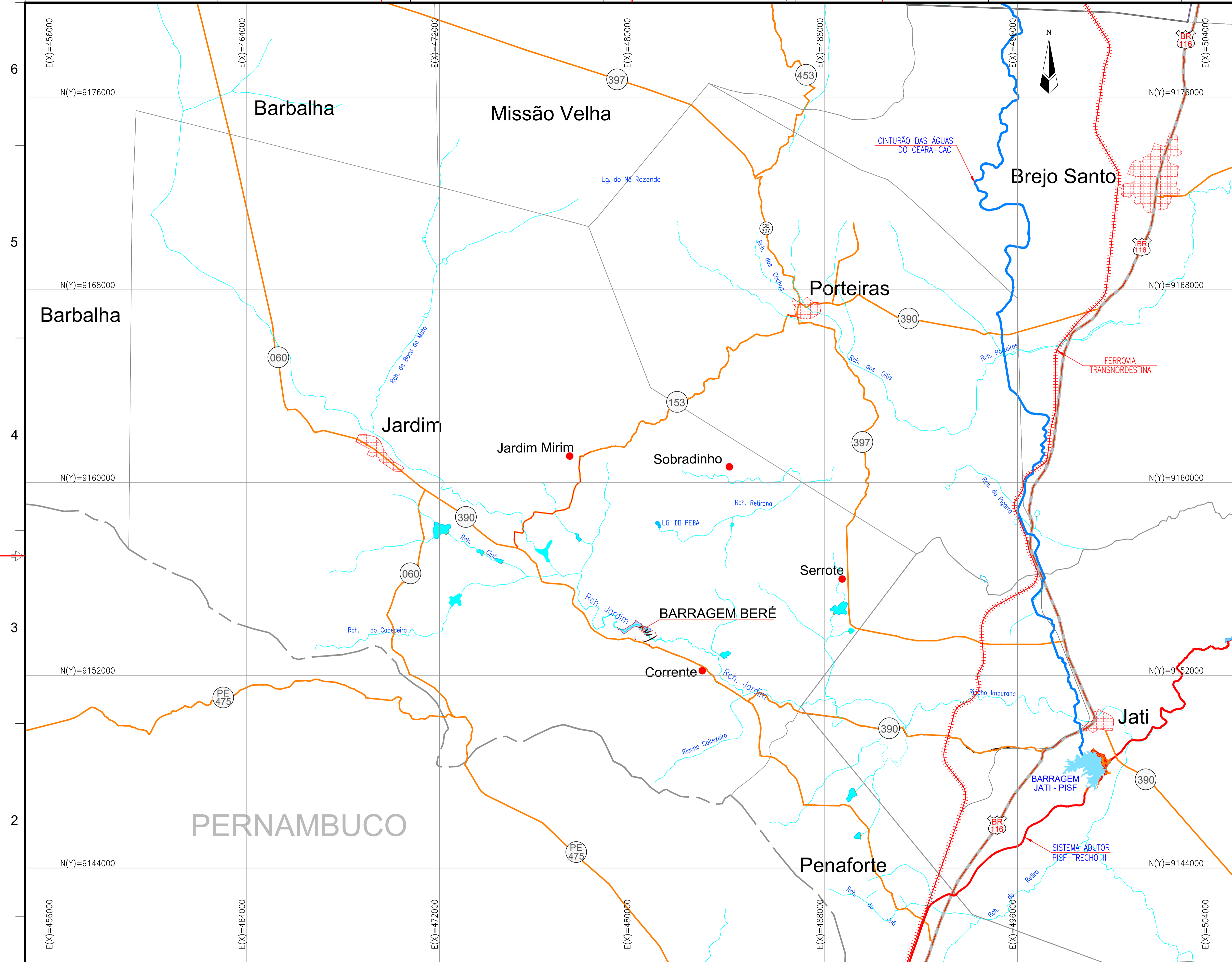
| DESENHO | TÍTULO | IDENTIFICAÇÃO |
|----------------|--|-------------------------|
| 01 | Layout Geral da Localização da Barragem | BERÉ-DES-BAR-PCO-LOC-01 |
| 02 | Layout Geral da Poligonal do Aerolevramento | BERÉ-DES-BAR-PCO-LAY-02 |
| 03 | Layout Geral das Poligonais do Levantamento RTK | BERÉ-DES-BAR-PCO-LAY-03 |
| 04 | Layout Geral dos Marcos Topográfico | BERÉ-DES-BAR-PCO-LAY-04 |
| 05 | Layout Geral das Alternativas dos Eixos com Ortofoto | BERÉ-DES-BAR-PCO-ALT-05 |



ANEXO 2 - DESENHOS



2.2 - Desenhos



Localização no Contexto Nacional



Localização no Contexto Estadual

Localização no Contexto Regional

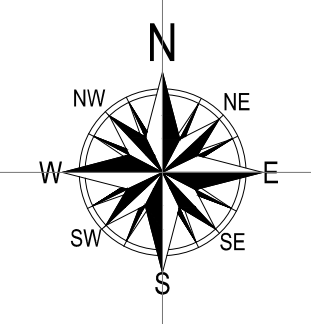
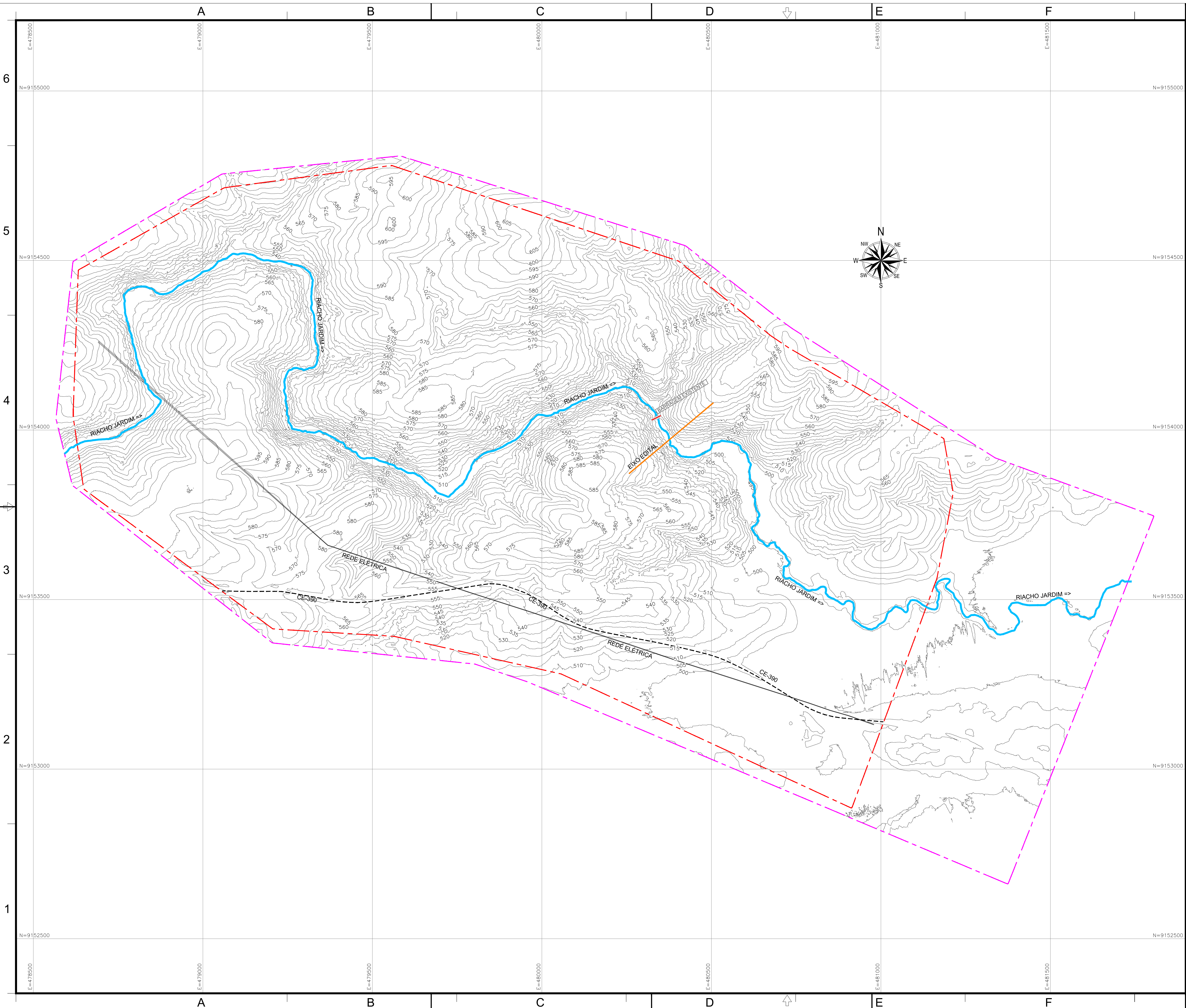
- LEGENDA:**
- - - - - RIACHO CAIÇARA
 - - - - - CERCA
 - — — — — RODOVIA ESTADUAL
 - - - - - RODOVIA FEDERAL
 - — — — — ESTRADA CARROÇAVEL
 - ||||| LINHA FÉRREA
 - LIMITE MUNICIPAL
 - LIMITE ESTADUAL
 - REDE ELÉTRICA
 - SEDES/DISTRITO
 - — — — — CURSO D'ÁGUA PERMANENTE E INTERMITENTE
 - LAGO, LAGOA PERMANENTE
 - — — — — BARRAGEM, AÇUDE

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ

FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

| | | |
|------------------|-------------------------|--|
| DES.: REGINALDO | CONTEGDO: | LOCAL: FORTALEZA/CE |
| VISTO: | LAYOUT GERAL | DATA: MAIO/2022 |
| APROV.: | LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM | REV.: 01 |
| ESCALA: 1/80.000 | | Nº DO DESENHO: BERÉ-DES-BAR-PCO-LOC-01 |

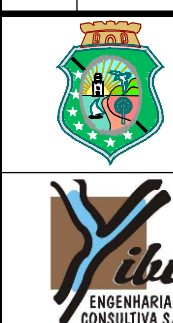


LEGENDA

- - - POLIGONAL DO AEROLEVANTAMENTO VOO 01 - 3.09KM²
- - - POLIGONAL DO AEROLEVANTAMENTO VOO 02 - 3.95KM²
- - - CE-390
- REDE ELÉTRICA
- CURVA MESTRA
- RIACHO
- EIXO EDITAL

REVISÕES

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | APROV. |
|----|-----------------|--------|-------|--------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS | NRV |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

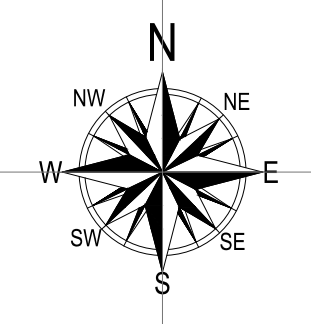
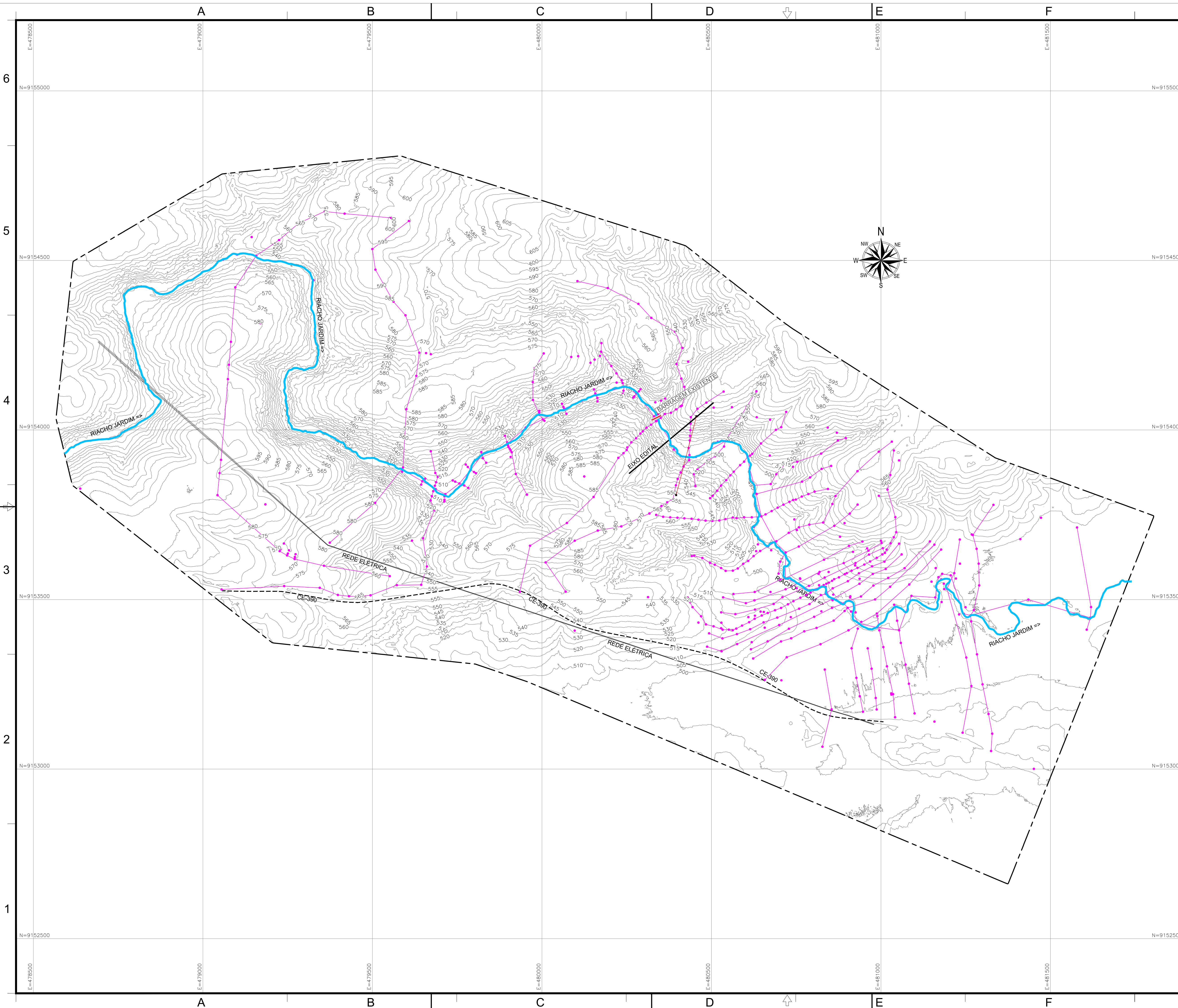


GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ

FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

| | | |
|-----------------|---|---------------------------------------|
| DES.: CRISTIANO | CONTEÚDO: | LOCAL: FORTALEZA/CE |
| VISTO: NEILO | LAYOUT GERAL DA POLIGONAL DO AEROLEVANTAMENTO | DATA: MAIO/2022 |
| APROV.: | | REV.: 01 |
| ESCALA: 1/5.000 | | Nº DO DESENHO: BRÉ-DES-BAR-P00-LAY-02 |



LEGENDA

- POLIGONAL DO AEROLEVANTAMENTO
- CE-390
- REDE ELÉTRICA
- CURVA MESTRA
- RIACHO
- POLIGONAL LEVANTAMENTO DOS PONTOS RTK, Ltotal = 21.255,70m
- EIXO EDITAL

REVISÕES

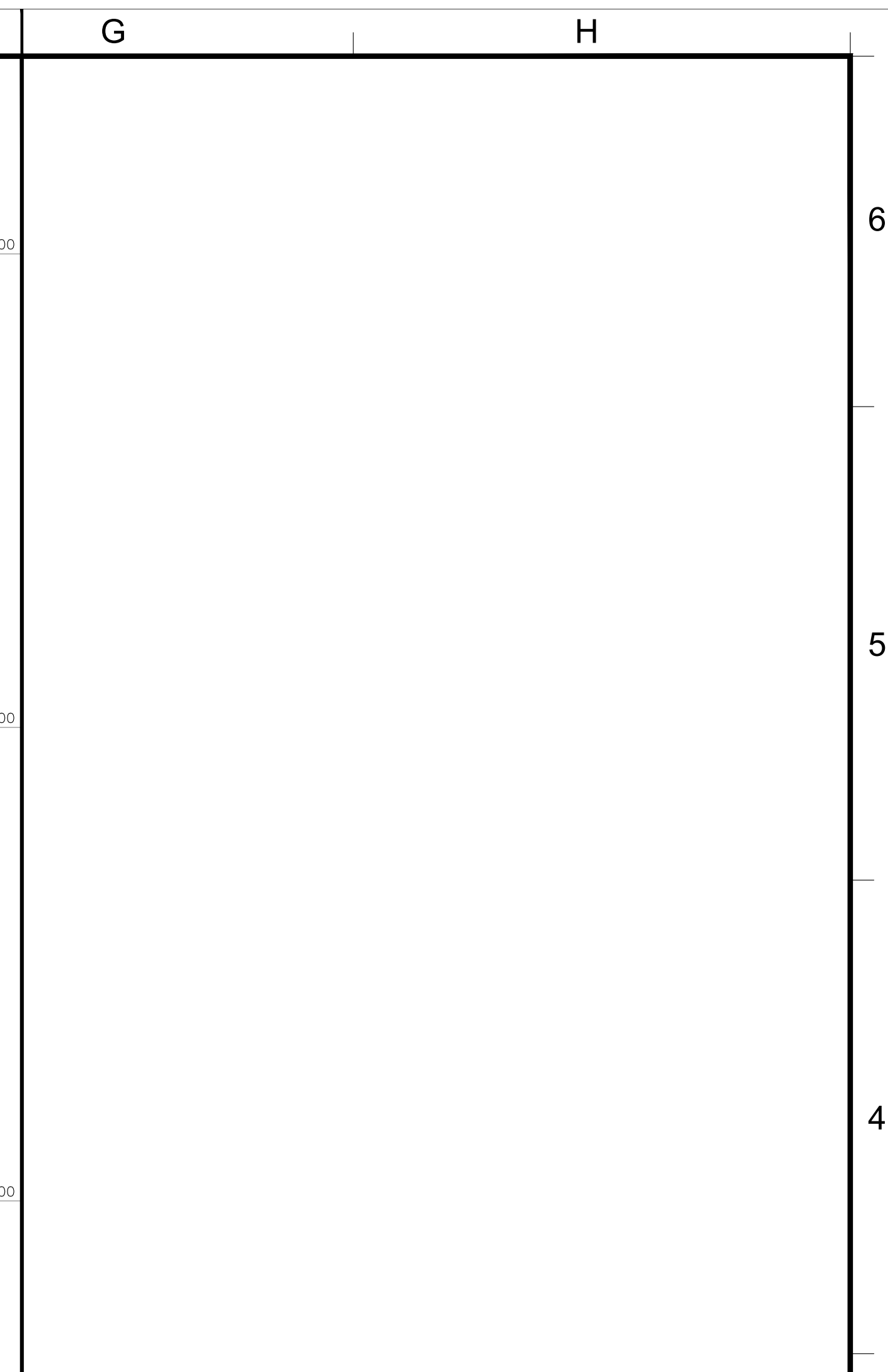
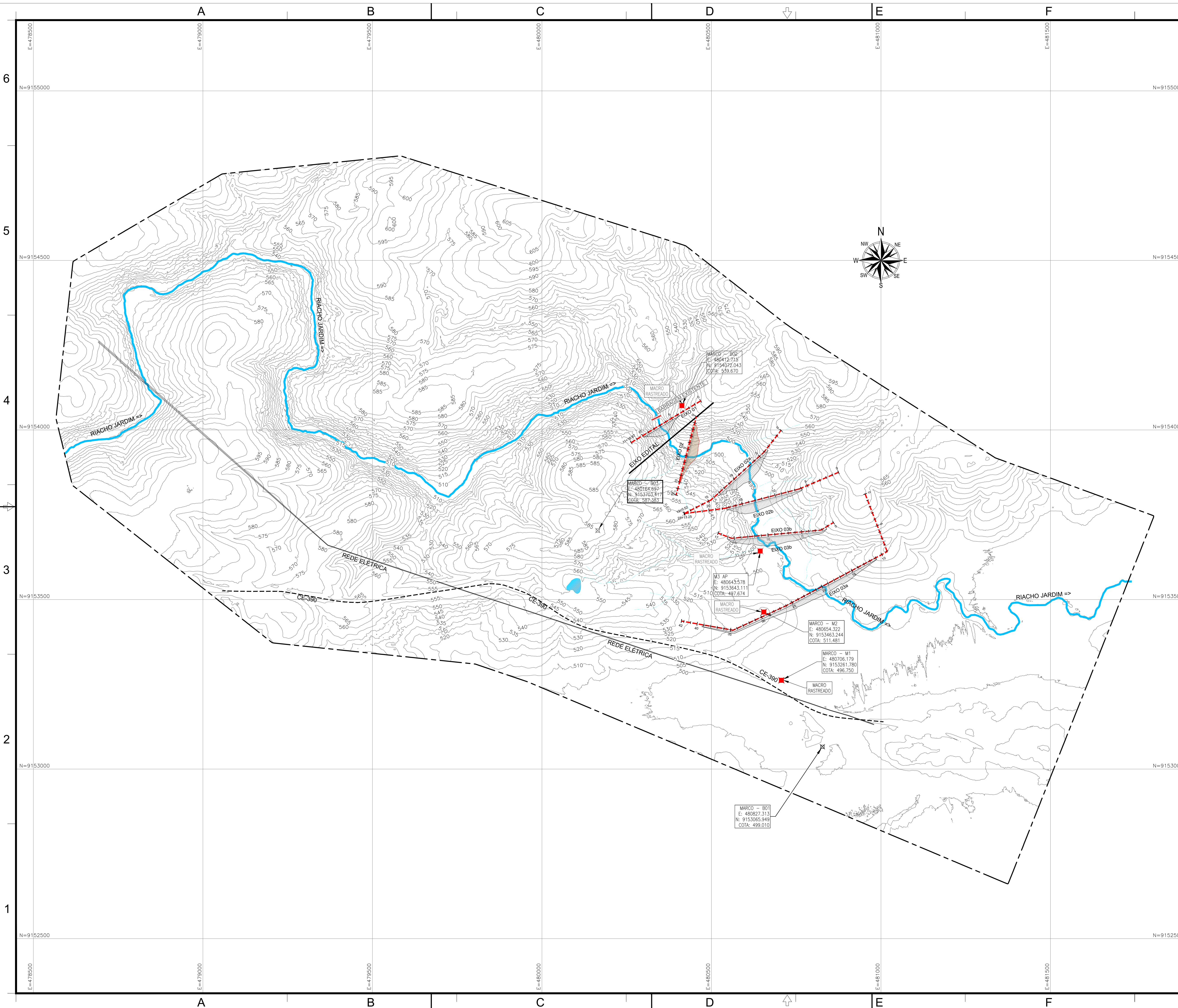
| N° | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | APROV. |
|----|-----------------|--------|-------|--------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS | NRV |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ
FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

| | | |
|-----------------|---|--|
| DES.: CRISTIANO | CONTEÚDO: | LOCAL: FORTALEZA/CE |
| VISTO: NEILO | LAYOUT GERAL DAS POLIGONAIS DO LEVANTAMENTO DOS PONTOS RTK | DATA: MAIO/2022 |
| APROV.: | | REV.: 01 |
| ESCALA: 1/5.000 | | N° DO DESENHO: BBRÉ-DES-BAR-P00-LAY-03 |




LEGENDA

- POLIGONAL DO AEROLEVANTAMENTO
- - - CE-390
- REDE ELÉTRICA
- CURVA MESTRA
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- RIACHO
- EIXO EDITAL
- - - EIXOS ESTUDADOS
- MARCOS TOPOGRÁFICOS

REVISÕES

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | APROV. |
|----|-----------------|--------|-------|--------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS | NRV |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



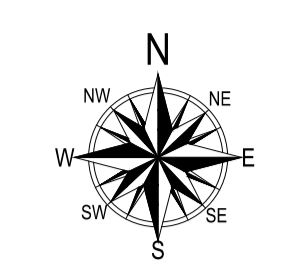
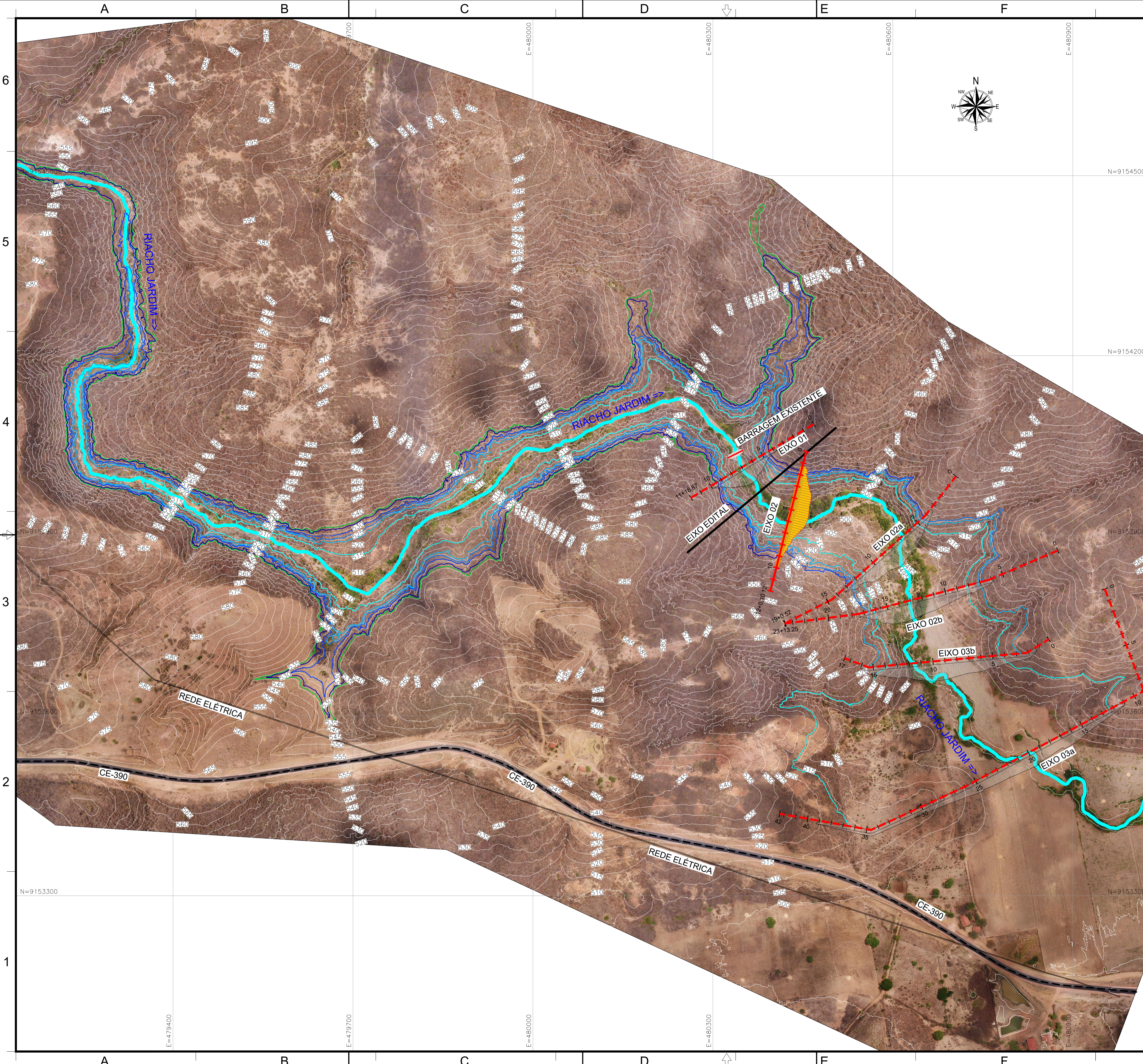
**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ**
FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

DES.: CRISTIANO
VISTO: NEILO
APROV.:
ESCALA: 1/5.000

**LAYOUT GERAL
DOS MARCOS TOPOGRÁFICOS**

LOCAL: FORTALEZA/CE
DATA: MAIO/2022
REV.: 01
Nº DO DESENHO: BERÉ-DES-BAR-P00-LAY-04




| EIXO 01 | | | |
|----------------|-----------|------------------|---------------------|
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C534 | 192519.67 | 2542060.78 | 38151.26 |
| EIXO 02 | | | |
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C532.5 | 188831.12 | 2560327.16 | 57829.10 |
| EIXO 02a | | | |
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C528.5 | 178659.89 | 2514443.67 | 72655.70 |
| EIXO 02b | | | |
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C526 | 179997.97 | 2547191.1 | 78065.71 |
| EIXO 03a | | | |
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C516 | 221137.59 | 2523786.66 | 93219.00 |
| EIXO 03b | | | |
| Cota | Área (m²) | Volume Água (m³) | Volume Concreto(m³) |
| Cubação C523.5 | 185288.59 | 2572088.44 | 90710.96 |

LEGENDA

- EIXO BARRAGEM / VERTEDEIRO
- EIXO EDITAL
- COTA 516,00
- COTA 523,50
- COTA 526,00
- COTA 528,50
- COTA 532,50
- COTA 534,00
- - - CE-390
- REDE ELÉTRICA
- CURVA MESTRA (5,00 em 5,00m)

REVISÕES

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | EXEC. | APROV. |
|----|-----------------|--------|-------|--------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS | NRV |
| | | | | |
| | | | | |


GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ
 FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

| | | |
|-----------------|--|--|
| DES.: CRISTIANO | CONTEGDO: | LOCAL: FORTALEZA/CE |
| VISTO: NEILO | LAYOUT GERAL DAS ALTERNATIVAS DE EIXO COM ORTOFOTO | DATA: MAIO/2022 |
| APROV.: | | REV.: 01 |
| ESCALA: 1/3.000 | | Nº DO DESENHO: BERÉ-DES-BAR-PCO-A11-05 |