



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA  
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E  
TRANSPORTES



## **REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210**

**Rodovia: GO-210**

**Trecho: Perímetro Urbano de Rio Verde – Trevo GO-174**

**Extensão Total do Trecho: 6,50 km**

**Extensão do Remanescente: 3,22 km**

**SRE: 210EGO0485**

**Lote: Único**

### **ANEXO 2 - ESTUDOS TOPÓGRAFICOS**

GOIANIA – GO.  
Fevereiro/2026

## Sumário

1- APRESENTAÇÃO .....	4
2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO .....	6
3- METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS ESTUDOS.....	7
3.1- DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E SUAS RESPECTIVAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	11
4- IMPLANTAÇÃO DA REDE MARCOS DE APOIO TOPOGRÁFICO.....	14
4.1- METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO.....	14
4.2- QUADRO RESUMO DO PROCESSAMENTO DE LINHAS DE BASE PARA REDE DE CONTROLE E POLIGONAL PRINCIPAL .....	20
4.3- QUADRO RESUMO DO AJUSTAMENTO DE REDE.....	21
4.4- TABELA DE COORDENADAS PLANIALTIMÉTRICAS FINAIS PÓS PROCESSADAS DOS MARCOS DE CONTROLE.....	23
5- VERIFICAÇÃO DE TOLERÂNCIA E ERRO LINEAR RELATIVO .....	24
6- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA REDE GEODÉSICA IMPLANTADA .....	27
7- MONOGRAFIA DOS MARCOS GEODÉSICOS DE APOIO TOPOGRÁFICO .....	28
8- LEVANTAMENTO CADASTRAIS PLANIALTIMÉTRICO .....	34
8.3- LEVANTAMENTO CADASTRAL DOS DISPOSITIVOS DRENAGEM E OBRAS REMANESCENTES.....	47
9- ANOTAÇÃO DE RESPOSABILIDADE TÉCNICA PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO .....	54
10- ANEXOS .....	55
11- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Estação RBMC GOGY .....	16
Figura 2 - Estação RBMC MGUB .....	17
Figura 3 - Estações RBMC selecionadas para o pós processamento da rede de controle .....	18
Figura 4 - Resumo do Processamento de linhas de base da rede controle .....	20
Figura 5 - Resumo do processamento de linhas da base poligonal principal .....	20
Figura 6 - Termos da covariância do ajustamento da rede controle .....	21
Figura 7 – Observações GNSS ajustadas rede de controle .....	21
Figura 8 – Marcos geodésicos implantados .....	27
Figura 9 - Marco de controle M-01C .....	28
Figura 10 Marco de controle M-02C .....	29
Figura 11- Marco de controle M-03C .....	30
Figura 12 - Marco de segunda ordem M-04PP .....	31
Figura 13- Marco de segunda ordem M-05PP .....	32
Figura 14 - Marco de segunda ordem M-06PP .....	33
Figura 15 - Mosaico de fotos do cadastro de dispositivos de drenagem .....	35
Figura 16 -Registro fotográfico de pontos de controle foto identificáveis para controle 3D das operações de processamento.....	37
Figura 17 - Registro fotográficos das operações de aerolevanteamento.....	37
Figura 18- Anotação de responsabilidade técnica .....	54

## INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas finais pós processadas.....	23
Tabela 2- Coordenadas finais pós processadas poligonal principal .....	23
Tabela 3 - Deltas obtidos comparando o processamento dos marcos de controles processados por RBMC x PPP .....	24
Tabela 4 - Verificação de tolerância de erro da materialização da rede controle implantada .....	24

Tabela 5 - Deltas obtidos comparando o processamento da poligonal principal com os controles processados por RBMC x PPP .....	25
Tabela 6 - Verificação de tolerância de erro da materialização da poligonal principal ..	26
Tabela 7 Pontos de controle fotoidentificáveis .....	38
Tabela 8 - Levantamento cadastral dos dispositivos de drenagem .....	53

## 1- APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados e a metodologia adotada na execução dos estudos topográficos desenvolvidos no âmbito do Projeto Executivo do remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210, no perímetro urbano do município de Rio Verde – GO.

A atividade integra o escopo, correspondente ao trecho Perímetro Urbano de Rio Verde / Trevo da GO-174 (sentido Montividiu). O empreendimento contempla 6,50 km de extensão em restauração, 6,50 km em implantação, sendo objeto específico deste estudo o remanescente da obra, com extensão aproximada de 3,22 km, correspondente às áreas ainda não executadas ou que demandam atualização cadastral e compatibilização técnica.

Os estudos topográficos ora apresentados foram desenvolvidos tendo como premissa técnica a adoção do projeto executivo originalmente elaborado pela empresa Rudra Engenharia Ltda., o qual foi considerado como referência para a definição dos critérios de execução, dos limites do levantamento e da compatibilização do remanescente da obra com as soluções de engenharia previamente definidas. Não se trata, portanto, da elaboração de um novo projeto, mas da atualização, complementação e consolidação das informações topográficas necessárias à continuidade e finalização do empreendimento, observando-se as diretrizes do projeto originalmente aprovado.

Para a elaboração do remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210, foram igualmente observadas as recomendações constantes na Instrução Normativa nº 01/2025, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para a análise de projetos de engenharia rodoviária cujo prazo de aprovação seja superior a dois anos, com a finalidade de avaliar sua atualidade e viabilidade para fins de contratação da obra. Nesse contexto, foram considerados, de forma integrada, os critérios normativos vigentes, as instruções de serviço aplicáveis e os respectivos checklists técnicos.

Os serviços executados tiveram como foco a realização do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral do *as built* remanescente da duplicação, a atualização da superfície topográfica existente, bem como o cadastro técnico dos dispositivos de

drenagem, incluindo bueiros, galerias de águas pluviais, travessias hidráulicas e lagoas de amortecimento, com o respectivo registro de suas geometrias, posicionamento planialtimétrico, cotas características, condições de implantação e integração com o sistema de drenagem da rodovia.

As informações produzidas destinam-se a fornecer base técnica confiável para a elaboração, revisão e compatibilização das demais disciplinas que integram o projeto executivo, em especial aquelas relacionadas à geometria viária, drenagem, terraplenagem e demais soluções de engenharia, assegurando a coerência entre o projeto originalmente aprovado, as condições efetivamente executadas em campo e as intervenções remanescentes.

Os levantamentos de campo foram executados em conformidade com os critérios técnicos e metodológicos estabelecidos pela Instrução Normativa IP-02/2024 da GOINFRA, assegurando a padronização, a rastreabilidade e a confiabilidade dos dados geoespaciais produzidos, requisitos essenciais para a adequada definição das soluções de engenharia a serem adotadas nas etapas subsequentes do projeto executivo.

Este relatório apresenta, de forma detalhada, os procedimentos metodológicos aplicados, os equipamentos e sistemas utilizados, os dados obtidos em campo, bem como as etapas de processamento e análise das informações que compõem a base cartográfica e topográfica do empreendimento.

## 2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

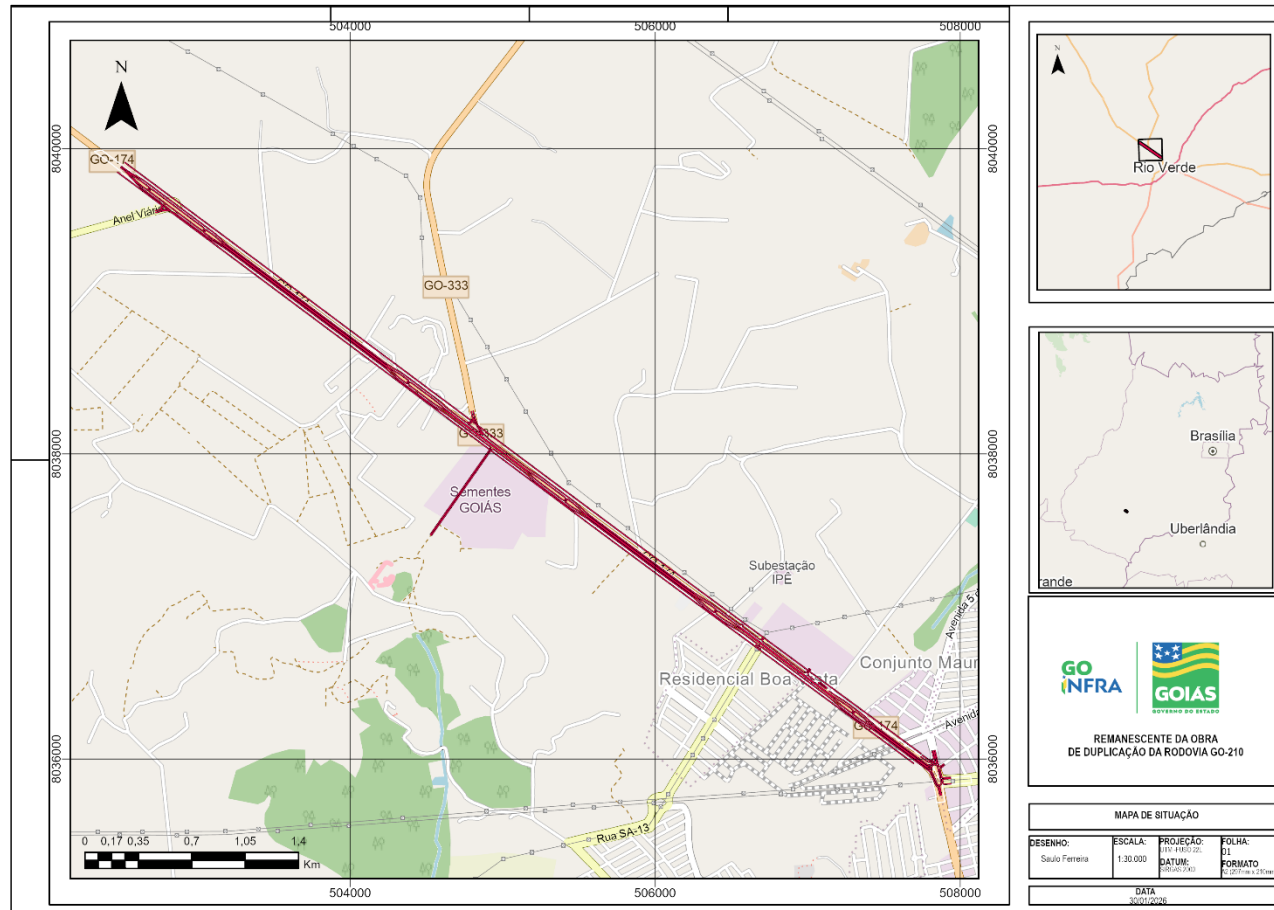


Figura 1 – Mapa de localização.

### 3- METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS ESTUDOS

A metodologia de execução dos serviços topográficos seguiu o seguinte escopo previsto:

#### a) Definição da Diretriz Definitiva de Projeto

A área abrangida pelo levantamento topográfico planialtimétrico compreende o trecho correspondente ao remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210, totalizando aproximadamente 3,171 km<sup>2</sup> (317,17 hectares), conforme área mapeada por aerolevanteamento e perfilamento a laser, complementada por levantamentos de campo.

Para este empreendimento, a diretriz definitiva de projeto adotada corresponde ao eixo e às soluções geométricas definidas no projeto executivo originalmente elaborado pela empresa Rudra Engenharia, o qual foi utilizado como referência técnica para a execução dos levantamentos, não havendo redefinição de traçado. Os trabalhos de campo tiveram como finalidade a validação da base cartográfica existente, a conferência geométrica do eixo implantado, bem como a atualização e compatibilização das informações topográficas com as condições efetivamente executadas em campo, especialmente nos trechos que apresentam interferências associadas à drenagem, taludes, plataformas e dispositivos implantados.

A diretriz adotada encontra-se integralmente georreferenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro – SIRGAS 2000, com representação em coordenadas cartográficas no sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), com indicação do fuso correspondente, em conformidade com as orientações e critérios técnicos estabelecidos pela Instrução Normativa IP-02/2024 da GOINFRA.

## **b) Implantação da Rede Geodésica de Apoio Topográfico**

Para garantir a precisão posicional, a rastreabilidade e a compatibilidade dos dados topográficos produzidos, foi adotada como premissa a reocupação dos marcos geodésicos remanescentes implantados para a execução dos levantamentos que subsidiaram o cadastro planialtimétrico da superfície primitiva pré-obra, conforme o Projeto Executivo originalmente elaborado pela Rudra Engenharia Ltda. Ressalta-se que, embora os mesmos vértices físicos tenham sido reutilizados, as coordenadas anteriormente determinadas não foram adotadas, tendo sido realizado novo rastreio, processamento e ajustamento, resultando na determinação de um novo conjunto de coordenadas, compatível com as condições atuais do projeto e com os critérios normativos vigentes.

A reocupação dos marcos teve como objetivo assegurar a continuidade física do referencial geodésico, ao mesmo tempo em que se promoveu a atualização posicional completa da rede, em atendimento às exigências técnicas estabelecidas pela Instrução Normativa IP-02/2024 da GOINFRA, garantindo coerência entre o projeto original, a obra executada e o levantamento do remanescente.

Com a finalidade de melhorar a geometria da rede, reforçar o ajustamento e aprimorar o georreferenciamento, foram implantados novos marcos geodésicos complementares, resultando na estruturação de uma rede hierarquizada, composta por marcos de 1ª ordem (rede de controle) e marcos de 2ª ordem (poligonal principal).

A rede de controle (1ª ordem) foi composta pelos marcos M-01C, M-02C e M-03C, os quais foram posicionados e georreferenciados por meio do método de Posicionamento Relativo Estático, com rastreio simultâneo às estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, especificamente GOGY e MGUB, selecionadas de modo a garantir linhas de base com geometria adequada e distâncias compatíveis com os critérios da IP-02/2024.

A rede de marcos da poligonal principal (2ª ordem) foi composta pelos vértices M-04PP, M-05PP e M-06PP, os quais foram georreferenciados por meio de Posicionamento Relativo Estático, com rastreio simultâneo a dois marcos da rede de

controle, conforme preconizado pela IP-02/2024, assegurando o controle da propagação de erros e a consistência do ajustamento da rede.

As observações GNSS foram executadas com receptores de dupla frequência da marca Trimble, modelos R8s e Trimble R12i, configurados para rastreamento das principais constelações (GPS, GLONASS, GALILEO e BEIDOU), com taxa de coleta de 1 Hz, horizonte mínimo de 15° e solução de ambiguidades do tipo fixa.

O processamento dos dados foi realizado com utilização de efemérides precisas, aplicando-se o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) em ajustamento tridimensional da rede, assegurando erro médio quadrático (RMS) e nível de confiança compatíveis com os limites estabelecidos pela IP-02/2024. As altitudes geométricas obtidas foram posteriormente convertidas em altitudes normais, por meio da aplicação do modelo geoidal HgeoHNOR2020, conforme diretrizes do IBGE.

### **c) Levantamento Planialtimétrico Cadastral**

O levantamento cadastral planialtimétrico teve como objetivo a caracterização precisa do relevo, da infraestrutura implantada e das estruturas associadas ao sistema de drenagem no trecho correspondente ao remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210, subsidiando a atualização do *as built* e o desenvolvimento das soluções de engenharia necessárias à continuidade e finalização do empreendimento.

A execução do levantamento seguiu a estrutura metodológica estabelecida pela Instrução Normativa IP-02/2024 da GOINFRA, sendo realizada com base na rede de apoio geodésico implantada e ajustada, garantindo rigor posicional, padronização do sistema de referência geodésico (SIRGAS 2000 – UTM) e plena rastreabilidade dos dados produzidos.

A primeira etapa dos trabalhos consistiu na aquisição de dados planialtimétricos da superfície por meio de aerolevanteamento com perfilamento a laser (LiDAR), abrangendo uma área total de 3,171 km<sup>2</sup> (equivalente a aproximadamente 317,17 hectares). A tecnologia LiDAR (Light Detection and Ranging) foi empregada pela sua elevada capacidade de representação do relevo, inclusive em áreas com

interferência de cobertura vegetal e estruturas existentes, possibilitando a obtenção de múltiplos retornos e a adequada separação entre terreno e objetos sobrepostos. Os dados provenientes do aerolevanteamento permitiram a geração do Modelo Digital de Terreno (MDT) da superfície existente, fundamental para a correta representação do relevo, das plataformas implantadas, taludes, dispositivos de drenagem e demais elementos geométricos da via. Complementarmente, foram utilizados produtos derivados, como ortomosaicos georreferenciados, para apoio à interpretação visual, conferência geométrica e integração com as demais disciplinas do projeto executivo. Na etapa subsequente, foi realizado o levantamento cadastral de campo com tecnologia GNSS em modo RTK (Real Time Kinematic), com foco no cadastro detalhado da infraestrutura rodoviária existente e dos dispositivos de drenagem associados ao trecho remanescente da duplicação. Essa etapa contemplou o levantamento planialtimétrico preciso de bueiros, galerias de águas pluviais, caixas coletoras, sarjetas, dissipadores, travessias hidráulicas e lagoas de amortecimento, registrando-se suas posições, geometrias, cotas características e condições de implantação, de modo a assegurar sua correta representação no *as built* e a compatibilização com as soluções de engenharia previstas no projeto executivo.

As informações coletadas em campo foram posteriormente submetidas a processamento, validação e integração em ambiente computacional, resultando em uma base cartográfica e topográfica consistente, apta a subsidiar as análises e os projetos das disciplinas de geometria viária, drenagem, terraplenagem e demais intervenções previstas. A integração entre os dados do aerolevanteamento a laser e o cadastro GNSS/RTK garantiu coerência espacial entre o projeto originalmente aprovado, a situação executada em campo e as necessidades de adequação do remanescente da obra.

#### **d) Apresentação dos Produtos**

Os produtos finais gerados incluem:

- Relatório técnico com descrição detalhada das metodologias, equipamentos e procedimentos adotados;

- Tabelas de coordenadas georreferenciadas (em SIRGAS 2000 e projeção UTM);
- Modelos digitais de terreno (MDT) e curvas de nível;
- Ortofotos em alta resolução
- Monografias dos marcos implantados;
- Relatórios de processamento e ajuste de rede.
- Relatórios de qualidades dos processamentos das nuvens de pontos Lidar

### 3.1- DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E SUAS RESPECTIVAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Para garantir a precisão e a rastreabilidade dos dados topográficos gerados, foram utilizados equipamentos e softwares compatíveis com as exigências da IP-02/2024, selecionados com base em suas capacidades de posicionamento, confiabilidade e compatibilidade com metodologias de levantamento GNSS e aerofotogrametria com LIDAR. A seguir, são descritos os principais recursos técnicos empregados:

#### a) Equipamentos GNSS

**Receptores Trimble R8s:** Utilizados nas operações de rastreamento estático para implantação da rede geodésica de apoio e nos levantamentos em RTK. Esses receptores GNSS multiconstelação operam com até 440 canais, possibilitando rastreamento simultâneo de sinais GPS, GLONASS, Galileo e BeiDou. A precisão nominal declarada para o modo RTK é de  $\pm 8$  mm + 1 ppm (horizontal) e  $\pm 15$  mm + 1 ppm (vertical), com rastreamento configurado para coleta a 1 Hz e horizonte mínimo de  $15^\circ$ , em conformidade com os parâmetros da IP-02.



**Receptores Trimble R12i:** adotados no levantamento cadastral complementar por GNSS/RTK, combinando alta precisão com recursos avançados. Utilizam a tecnologia Trimble ProPoint com 672 canais, rastreando todas as constelações disponíveis, incluindo NavIC e QZSS A precisão RTK declarada é de 8 mm H / 15 mm V, enquanto, quando configurados com CenterPoint RTX, alcançam precisão de até



2 cm horizontal e 5 cm vertical com inicialização rápida (em até 1 minuto em áreas RTX Fast)

b) Aerolevantamento com Perfilamento a Laser

**Drone DJI Matrice 350 RTK** Empregado para a plataforma aérea de coleta de dados LIDAR, com posicionamento centimétrico por RTK. O equipamento possui precisão de  $\pm 1$  cm + 1 ppm (horizontal) e  $\pm 1,5$  cm + 1 ppm (vertical) quando utilizado em conjunto com estação base, garantindo compatibilidade com a rede geodésica implantada em solo.

**Sensor LIDAR Zenmuse L2** Acoplado ao Matrice 350 RTK, o sensor foi utilizado para coleta de nuvem de pontos densa da superfície, operando com alcance eficaz de até 250 m e precisão de medição de  $\pm 2$  cm a 150 m. O sensor oferece capacidade de captura de múltiplos retornos (até 5) por pulso, o que possibilita a penetração em vegetação e a identificação precisa do terreno natural.

**Estação Base DJI D-RTK 2** Utilizada para correção diferencial em tempo real nas operações aéreas, fornecendo dados de referência para o sistema RTK do drone. Possui precisão de transmissão de correção de  $\pm 1$  cm + 1 ppm (horizontal) e  $\pm 2$  cm + 1 ppm (vertical), garantindo a integridade posicional da trajetória do sensor LIDAR.



c) Softwares Técnicos

**Trimble Business Center versão 2025.20** Empregado no pós-processamento dos dados GNSS da rede geodésica. O software foi utilizado para o ajustamento da rede por método dos mínimos quadrados (MMQ), bem como para o cálculo das coordenadas finais ajustadas dos marcos e o translado das observações dos levantamentos em RTK para o sistema SIRGAS 2000/UTM. Foram avaliados os resíduos e índices de precisão  $2\sigma$ , conforme exigido pela IP-02/2024.

**DJI Terra Pro – versão 5.1** Utilizado para o processamento da nuvem de pontos adquirida pelo sensor LIDAR. Durante o tratamento dos dados, foi realizada a classificação automática dos pontos do terreno (ground points), o que permitiu a extração precisa da superfície do terreno para geração do Modelo Digital de Terreno (MDT). O algoritmo de classificação foi validado por inspeção visual e verificação com pontos de controle obtidos em campo.

**Autodesk Civil 3D – versão 2024** Empregado para a organização, modelagem e disponibilização dos produtos topográficos finais. O software foi utilizado para a construção do MDT, vetorização do eixo, delimitação da faixa de domínio, visualização da nuvem de pontos classificada e integração das camadas vetoriais (DXF, SHP) exigidas pela IP-02/2024.

## **4- IMPLANTAÇÃO DA REDE MARCOS DE APOIO TOPOGRÁFICO**

### **4.1- METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO**

A implantação da rede geodésica de controle foi conduzida conforme os critérios técnicos estabelecidos no Capítulo 5 da Instrução Normativa IP-02/2024 da GOINFRA, utilizando a metodologia de Posicionamento Relativo Estático (PRE) com receptores GNSS de dupla frequência.

Foram implantados dois marcos de controle geodésico, identificados como M-01 e M-02, posicionados estrategicamente na região central do sítio aeroportuário. Essa escolha visou garantir cobertura eficiente e uniforme para todas as operações de levantamento GNSS, tanto no modo RTK quanto no aerolevanteamento com drone.

A localização centralizada dos marcos permitiu que as bases GNSS instaladas durante o levantamento cadastral em RTK e a estação D-RTK 2 utilizada nas missões com o Matrice 350 RTK operassem em condições ideais, assegurando:

- Qualidade de sinal superior, com horizonte livre e rastreamento contínuo das constelações GNSS;
- Redução de obstruções e interferências eletromagnéticas;
- Minimização de efeitos de multicaminho (multipath);
- Fixação confiável das ambiguidades, resultando em soluções estáveis e com erro posicional dentro dos limites estabelecidos.

Para o pós-processamento dos dados GNSS e ajustamento da rede, foram utilizadas como referência as estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC): GOGY (Goiânia/GO) e MGUB (Uberlândia/MG).



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**

**Relatório de Informação de Estação**

**GOGY - Goiânia**

---

**0. Formulário**

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
 Data: 09/06/2013  
 Atualização: 09/03/2024 - Atualização de Firmware

---

**1. Identificação da estação GPS**

Nome da Estação: GOIÂNIA  
 Ident. da Estação: GOGY  
 Código SAT: [92860](#)  
 Código Internacional: 48095M001

---

**2. Informação sobre a localização**

Cidade: Goiânia  
 Estado: Goiás  
 Informações Adicionais: Pilar cilindro de concreto, medindo 1,80 m de altura e 0,30 m de diâmetro, engastado na coluna de concreto sobre a laje do prédio, no Observatório de Geomática. Possui no topo um dispositivo de centragem forçada e em sua face uma chapa de identificação estampada: SAT 92860. Sobre a laje do prédio onde está situado o Observatório de Geomática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFG, Campus Goiânia. Departamento III, Área de Geomática. No sítio deste encontra-se o SAT 92693.

---

**3. Coordenadas oficiais**

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 16° 39' 53,02249"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 49° 15' 16,82295"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	734,201 m	Sigma:	0,008 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.989.705,2145 m	Sigma:	0,005 m
Y:	-4.631.044,5820 m	Sigma:	0,006 m
Z:	-1.817.530,0271 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	8.156.720,617 m		
UTM (E):	686.129,620 m		
MC:	-51		

Figura 1 - Estação RBMC GOGY



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**  
**Relatório de Informação de Estação**  
**MGUB - Uberlândia**

**0. Formulário**

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
 Data: 09/01/2008  
 Atualização: 26/05/2023 - Atualização de Firmware

**1. Identificação da estação GPS**

Nome da Estação: UBERLÂNDIA/UFU  
 Ident. da Estação: MGUB  
 Código SAT: [93930](#)  
 Código Internacional: 41652M001

**2. Informação sobre a localização**

Cidade: Uberlândia  
 Estado: Minas Gerais  
 Informações Adicionais: Pilar de concreto engastado numa viga medindo 1,20 m de altura por 0,30 m de diâmetro, com dispositivo de centragem forçada padrão IBGE e chapa de metal estampada: SAT 93930. Na UFU (Universidade Federal de Uberlândia), Campus Santa Mônica - Bloco Y - Bairro Santa Mônica - Uberlândia - MG.

**3. Coordenadas oficiais**

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 18° 55' 8,98803"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 48° 15' 21,77767"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	869,241 m	Sigma:	0,004 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	4.019.130,6172 m	Sigma:	0,003 m
Y:	-4.504.012,5499 m	Sigma:	0,003 m
Z:	-2.055.168,8066 m	Sigma:	0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	7.905.871,702 m		
UTM (E):	789.027,535 m		
MC:	-51		

Figura 2 - Estação RBMC MGUB

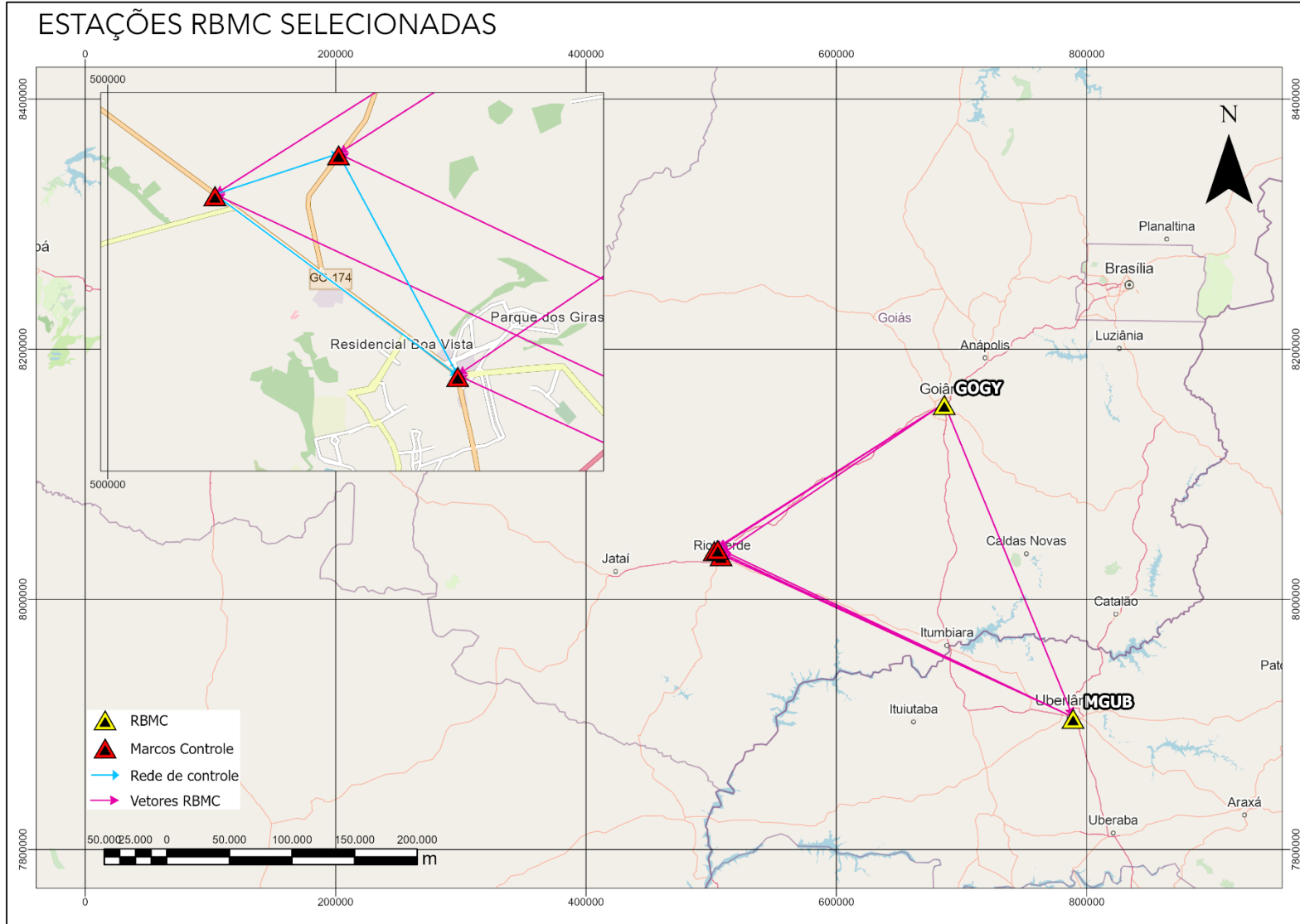


Figura 3 - Estações RBMC selecionadas para o pós processamento da rede de controle

A seleção dessas estações levou em consideração a formação de uma geometria triangular eficiente, visando otimizar o posicionamento dos vetores e minimizar os erros relativos da rede conforme Figura 2. O processamento das linhas de base foi realizado no software *Trimble Business Center versão 2025.20*, utilizando efemérides rápidas e precisas fornecidas pelo serviço *IGS (International GNSS Service)*, operado em parceria com a NASA. Após validação dos vetores, foi executado o ajustamento da rede pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), adotando-se um nível de confiança de 95% ( $2\sigma$ ), conforme exigido pela IP-02/2024. Os resultados atenderam plenamente aos critérios de acurácia e confiabilidade posicional estabelecidos, os resultados serão apresentados logo e seguir e os relatórios em anexo a este estudo. .

## 4.2- QUADRO RESUMO DO PROCESSAMENTO DE LINHAS DE BASE PARA REDE DE CONTROLE E POLIGONAL PRINCIPAL

Relatório de processamento das linhas de base											
Resumo do processamento											
Observação	De	Para	OccupationStartTime	OccupationStopTime	SolutionType	Precisão de H (Metro)	Prec. V (Metro)	ΔX (Metro)	ΔY (Metro)	ΔZ (Metro)	ΔAltura (Metro)
MGUB --- M-01C (B37)	MGUB	M-01C	10/12/2025 10:51:00	10/12/2025 17:53:57	SolutionType	0,024	0,083	-188859,064	-213470,565	121343,681	-97,260
MGUB --- M-03C (B38)	MGUB	M-03C	10/12/2025 10:31:06	10/12/2025 17:43:02	SolutionType	0,025	0,082	-189963,761	-216365,188	126083,917	-63,867
MGUB --- M-02C (B39)	MGUB	M-02C	10/12/2025 10:09:41	10/12/2025 17:33:55	SolutionType	0,024	0,082	-192288,050	-217914,082	125203,402	-43,621
GOGY --- M-01C (B20)	GOGY	M-01C	10/12/2025 10:51:00	10/12/2025 17:53:57	SolutionType	0,025	0,084	-159433,669	-86438,523	116295,104	37,778
GOGY --- M-03C (B21)	GOGY	M-03C	10/12/2025 10:31:06	10/12/2025 17:43:02	SolutionType	0,028	0,093	-160538,354	-89333,152	111554,873	71,183
GOGY --- M-02C (B22)	GOGY	M-02C	10/12/2025 10:09:41	10/12/2025 17:33:55	SolutionType	0,029	0,093	-162862,658	-90882,043	112435,385	91,417

Figura 4 - Resumo do Processamento de linhas de base da rede controle

Relatório de processamento das linhas de base											
Resumo do processamento											
Observação	De	Para	OccupationStartTime	OccupationStopTime	SolutionType	Precisão de H (Metro)	Prec. V (Metro)	ΔX (Metro)	ΔY (Metro)	ΔZ (Metro)	ΔAltura (Metro)
M-03C --- M-06PP (B14)	M-03C	M-06PP	10/12/2025 11:00:04	10/12/2025 12:03:17	SolutionType	0,012	0,059	966,650	2718,471	-4580,494	-34,707
M-03C --- M-04PP (B8)	M-03C	M-04PP	10/12/2025 13:26:18	10/12/2025 14:28:07	SolutionType	0,008	0,052	-600,773	616,042	2712,104	9,662
M-03C --- M-05PP (B5)	M-03C	M-05PP	10/12/2025 14:41:43	10/12/2025 15:49:56	SolutionType	0,006	0,042	-2066,341	-1217,873	-1177,854	19,806
M-02C --- M-04PP (B9)	M-04PP	M-02C	10/12/2025 13:26:18	10/12/2025 14:28:07	SolutionType	0,008	0,050	-1723,556	-2164,899	1831,613	10,525
M-01C --- M-04PP (B7)	M-01C	M-04PP	10/12/2025 13:26:18	10/12/2025 14:28:07	SolutionType	0,004	0,021	-1705,465	-2278,570	-2028,135	43,048
M-01C --- M-05PP (B4)	M-01C	M-05PP	10/12/2025 14:41:43	10/12/2025 15:49:56	SolutionType	0,006	0,037	-3171,053	-4112,454	-3562,393	53,155
M-02C --- M-06PP (B15)	M-02C	M-06PP	10/12/2025 11:00:04	10/12/2025 12:03:17	SolutionType	0,011	0,053	3290,961	4267,352	-3699,986	-54,928

Figura 5 - Resumo do processamento de linhas da base poligonal principal

### 4.3- QUADRO RESUMO DO AJUSTAMENTO DE REDE

Termos da covariância						
A partir do ponto	Para o ponto		Componentes	Erro a posteriori	Horiz. Precisão (Razão)	Precisão 3D (Razão)
<a href="#">M-01C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	55°50'43"	0,003 seg	1 : 57213963	1 : 57209313
		$\Delta$ Alt.	-37,780 m	0,013 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	215426,784 m	0,004 m		
<a href="#">M-01C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	114°46'47"	0,003 seg	1 : 78425057	1 : 78426698
		$\Delta$ Alt.	97,262 m	0,013 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	309767,427 m	0,004 m		
<a href="#">M-02C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	57°33'12"	0,004 seg	1 : 54690130	1 : 54693928
		$\Delta$ Alt.	-91,421 m	0,013 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	217757,883 m	0,004 m		
<a href="#">M-02C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	115°02'59"	0,003 seg	1 : 78572451	1 : 78572279
		$\Delta$ Alt.	43,621 m	0,013 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	316434,915 m	0,004 m		
<a href="#">M-03C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	57°21'15"	0,004 seg	1 : 55032275	1 : 55029862
		$\Delta$ Alt.	-71,180 m	0,014 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	214920,141 m	0,004 m		
<a href="#">M-03C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	115°24'27"	0,003 seg	1 : 76518515	1 : 76518581
		$\Delta$ Alt.	63,862 m	0,013 m		
		$\Delta$ Elev.	?	?		
		Dist. elips.	314310,853 m	0,004 m		

Figura 6 - Termos da covariância do ajustamento da rede controle

Observações de GNSS ajustadas						
<b>Parâmetros de transformação</b>						
Rotação de azimute: -0,001 seg (95%) 0,003 seg						
Fator de escala: 1,00000003 (95%) 0,00000001						
ID de observação		Observação	Erro a posteriori	Residual	Padronizado Residual	
<a href="#">MGUB --&gt; M-03C (PV38)</a>	Az.	294°33'37"	0,001 seg	0,000 seg	0,070	
	$\Delta$ Alt.	-63,863 m	0,013 m	0,004 m	0,894	
	Dist. elips.	314310,842 m	0,003 m	-0,003 m	-2,082	
<a href="#">GOGY --&gt; M-02C (PV22)</a>	Az.	237°02'38"	0,002 seg	0,000 seg	-0,206	
	$\Delta$ Alt.	91,421 m	0,013 m	0,004 m	0,570	
	Dist. elips.	217757,876 m	0,003 m	-0,003 m	-1,944	
<a href="#">GOGY --&gt; M-03C (PV21)</a>	Az.	236°51'10"	0,002 seg	0,001 seg	1,319	
	$\Delta$ Alt.	71,179 m	0,014 m	-0,004 m	-0,583	
	Dist. elips.	214920,134 m	0,003 m	0,002 m	1,343	
<a href="#">GOGY --&gt; M-01C (PV20)</a>	Az.	235°21'03"	0,002 seg	0,000 seg	-1,142	
	$\Delta$ Alt.	37,779 m	0,013 m	0,002 m	0,324	
	Dist. elips.	215426,777 m	0,003 m	0,001 m	0,456	
<a href="#">MGUB --&gt; M-02C (PV39)</a>	Az.	294°11'38"	0,001 seg	0,000 seg	-1,002	
	$\Delta$ Alt.	-43,621 m	0,013 m	0,000 m	-0,042	
	Dist. elips.	316434,904 m	0,003 m	0,001 m	0,955	
<a href="#">MGUB --&gt; M-01C (PV37)</a>	Az.	293°56'22"	0,001 seg	0,000 seg	0,968	
	$\Delta$ Alt.	-97,263 m	0,013 m	-0,002 m	-0,428	
	Dist. elips.	309767,416 m	0,003 m	0,001 m	0,894	

Figura 7 – Observações GNSS ajustadas rede de controle

Termos da covariância						
A partir do ponto	Para o ponto		Componentes	Erro a posteriori	Horiz. Precisão (Razão)	Precisão 3D (Razão)
<a href="#">M-01C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	55°50'43"	0,003 seg	1 : 57213963	1 : 57209313
		ΔAlt.	-37,780 m	0,013 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	215426,784 m	0,004 m		
<a href="#">M-01C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	114°46'47"	0,003 seg	1 : 78425057	1 : 78426698
		ΔAlt.	97,262 m	0,013 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	309767,427 m	0,004 m		
<a href="#">M-02C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	57°33'12"	0,004 seg	1 : 54690130	1 : 54693928
		ΔAlt.	-91,421 m	0,013 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	217757,883 m	0,004 m		
<a href="#">M-02C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	115°02'59"	0,003 seg	1 : 78572451	1 : 78572279
		ΔAlt.	43,621 m	0,013 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	316434,915 m	0,004 m		
<a href="#">M-03C</a>	<a href="#">GOGY</a>	Az.	57°21'15"	0,004 seg	1 : 55032275	1 : 55029862
		ΔAlt.	-71,180 m	0,014 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	214920,141 m	0,004 m		
<a href="#">M-03C</a>	<a href="#">MGUB</a>	Az.	115°24'27"	0,003 seg	1 : 76518515	1 : 76518581
		ΔAlt.	63,862 m	0,013 m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist. elips.	314310,853 m	0,004 m		

Figura 7 – Termos da covariância do ajustamento da rede da poligonal principal

Observações de GNSS ajustadas					
<b>Parâmetros de transformação</b>					
Rotação de azimute: -0,001 seg (95%) 0,003 seg					
Fator de escala: 1,00000003 (95%) 0,00000001					
ID de observação		Observação	Erro a posteriori	Residual	Padronizado Residual
<a href="#">MGUB --&gt; M-03C (PV38)</a>	Az.	294°33'37"	0,001 seg	0,000 seg	0,070
	ΔAlt.	-63,863 m	0,013 m	0,004 m	0,894
	Dist. elips.	314310,842 m	0,003 m	-0,003 m	-2,082
<a href="#">GOGY --&gt; M-02C (PV22)</a>	Az.	237°02'38"	0,002 seg	0,000 seg	-0,206
	ΔAlt.	91,421 m	0,013 m	0,004 m	0,570
	Dist. elips.	217757,876 m	0,003 m	-0,003 m	-1,944
<a href="#">GOGY --&gt; M-03C (PV21)</a>	Az.	236°51'10"	0,002 seg	0,001 seg	1,319
	ΔAlt.	71,179 m	0,014 m	-0,004 m	-0,583
	Dist. elips.	214920,134 m	0,003 m	0,002 m	1,343
<a href="#">GOGY --&gt; M-01C (PV20)</a>	Az.	235°21'03"	0,002 seg	0,000 seg	-1,142
	ΔAlt.	37,779 m	0,013 m	0,002 m	0,324
	Dist. elips.	215426,777 m	0,003 m	0,001 m	0,456
<a href="#">MGUB --&gt; M-02C (PV39)</a>	Az.	294°11'38"	0,001 seg	0,000 seg	-1,002
	ΔAlt.	-43,621 m	0,013 m	0,000 m	-0,042
	Dist. elips.	316434,904 m	0,003 m	0,001 m	0,955
<a href="#">MGUB --&gt; M-01C (PV37)</a>	Az.	293°56'22"	0,001 seg	0,000 seg	0,968
	ΔAlt.	-97,263 m	0,013 m	-0,002 m	-0,428
	Dist. elips.	309767,416 m	0,003 m	0,001 m	0,894

Figura 8 – Observações GNSS ajustas poligonal principal

#### 4.4- TABELA DE COORDENADAS PLANIALTIMÉTRICAS FINAIS PÓS PROCESSADAS DOS MARCOS DE CONTROLE

MARCOS DE CONTROLE - SRG SIRGAS 2000								
Marco	Fuso	Este	Norte	Latitude	Longitude	Hgeo (m)	Ondul açãge oidal (m)	Hnor (m)
M-01C	22L	507867,643	8035856,729	S17°45'52,54702"	O50°55'32,80262"	771,979	-6,23	778,209
M-02C	22L	502409,247	8039925,467	S17°43'40,19634"	O50°58'38,19491"	825,620	-6,13	831,750
M-03C	22L	505188,858	8040842,551	S17°43'10,33721"	O50°57'03,82238"	805,379	-6,15	811,529

Tabela 1 - Coordenadas finais pós processadas

MARCOS DE CONTROLE - SRG SIRGAS 2000								
Marco	Fuso	Este	Norte	Latitude	Longitude	Hgeo (m)	Ondul açãge oidal (m)	Hnor (m)
M-01C	22L	507867,643	8035856,729	S17°45'52,54702"	O50°55'32,80262"	771,979	-6,23	778,209
M-06PP	22L	507649,632	8036024,033	S17°45'47,10573"	O50°55'40,20879"	770,637	-6,23	776,867
M-04PP	22L	505109,696	8037999,833	S17°44'42,83985"	O50°57'06,48543"	815,057	-6,14	821,197
M-05PP	22L	502817,819	8039613,503	S17°43'50,34591"	O50°58'24,32050"	825,198	-6,18	831,378
M-02C	22L	502409,247	8039925,467	S17°43'40,19634"	O50°58'38,19491"	825,620	-6,13	831,75

Tabela 2- Coordenadas finais pós processadas poligonal principal

I

## 5- VERIFICAÇÃO DE TOLERÂNCIA E ERRO LINEAR RELATIVO

COORDENADAS DE CONTROLE ( RBMC GOGY-MGUB)						COORDENADAS DE CONTROLE PPP						DELTAS		
MARCO	E	N	hgeo	Correção Geoidal	Hnor	MARCO2	E <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	hgeo <sup>2</sup>	Correção Geoidal2	Hnor <sup>2</sup>	$\Delta x$ (m)	$\Delta y$ (m)	$\Delta z$ (m)
M-01C	507867,643	8035856,729	771,979	-6,230	778,209	M-01C	507867,641	8035856,757	771,990	-6,23	778,220	-0,00200	0,02800	-0,011
M-02C	502409,247	8039925,467	825,620	-6,130	831,750	M-02C	502409,239	8039925,493	825,630	-6,15	831,780	-0,00800	0,02600	-0,030
M-03C	505188,858	8040842,551	805,379	-6,150	811,529	M-03C	505188,860	8040842,579	805,410	-6,15	811,560	0,00200	0,02800	-0,031
M-01C	507867,643	8035856,729	717,979	-6,230	724,209	M-01C	507867,641	8035856,757	717,990	-6,230	724,220	-0,00200	0,02800	-0,011

Tabela 3 - Deltas obtidos comparando o processamento dos marcos de controles processados por RBMC x PPP

VERIFICAÇÃO DE TOLERÂNCIA DE ERRO														
VETOR	$\Delta x^1$	$\Delta y^1$	$\Delta z^1$	Lb <sup>1</sup> (Km)	$\Delta x^2$	$\Delta y^2$	$\Delta z^2$	Lb <sup>2</sup> (Km)	ERRO E(m)	ERRO N(m)	ERRO (Z)	Erro Absoluto (m)	Erro em mm/km	Escala erro relativo
M-01CM-02C	5458,396	-4068,738	-53,541	6,808	5458,402	-4068,736	-53,560	6,808	-0,006	-0,002	0,019	0,020	2,941304	1:339.985,27
M-02CM-03C	-2779,611	-917,084	20,221	2,927	-2779,621	-917,086	20,220	2,927	0,010	0,002	0,001	0,010	3,500764	1:285.651,96
M-03CM-01C	-2678,785	4985,822	87,32	5,661	-2678,781	4985,822	87,340	5,661	-0,004	0,000	-0,020	0,020	3,603191	1:277.531,77

Tabela 4 - Verificação de tolerância de erro da materialização da rede controle implantada

COORDENADAS M-02 (RBMC)						COORDENADAS M-02 (PPP)						DELTAS		
MARCO	E	N	hgeo	Correção Geoidal	Hnor	MARCO2	E <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	hgeo <sup>2</sup>	Correção Geoidal2	Hnor <sup>2</sup>	Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)
M-01C	507867,643	8035856,729	771,979	-6,230	778,209	M-01C	507867,641	8035856,757	771,99	-6,23	778,22	-0,00200	0,02800	-0,011
M-06PP	507649,632	8036024,033	770,637	-6,23	776,867	M-06PP	507649,630	8036024,057	770,684	-6,230	776,914	-0,00200	0,02400	-0,047
M-04PP	505109,696	8037999,833	815,057	-6,14	821,197	M-04PP	505109,693	8037999,862	815,045	-6,140	821,185	-0,00300	0,02900	0,012
M-05PP	502817,819	8039613,503	825,198	-6,18	831,378	M-05PP	502817,818	8039613,533	825,168	-6,180	831,348	-0,00100	0,03000	0,030
M-02C	502409,247	8039925,467	825,620	-6,13	831,750	M-02C	502409,239	8039925,493	825,63	-6,15	831,78	-0,00800	0,02600	-0,030
M-01C	507867,643	8035856,729	771,979	-6,23	778,209	M-01C	507867,641	8035856,757	771,99	-6,23	778,22	-0,00200	0,02800	-0,011
M-01C	507867,643	8035856,729	771,979	-6,230	778,209	M-01C	507867,641	8035856,757	771,99	-6,23	778,22	-0,00200	0,02800	-0,011

Tabela 5 - Deltas obtidos comparando o processamento da poligonal principal com os controles processados por RBMC x PPP

VERIFICAÇÃO DE TOLERÂNCIA DE ERRO														
VETOR	$\Delta x^1$	$\Delta y^1$	$\Delta z^1$	Lb <sup>1</sup> (Km)	$\Delta x^2$	$\Delta y^2$	$\Delta z^2$	Lb <sup>2</sup> (Km)	ERRO E(m)	ERRO N(m)	ERRO (Z)	Erro Absoluto (m)	Erro em mm/km	Escala erro relativo
M-01CM-06PP	218,011	-167,304	1,342	0,275	218,011	-167,300	1,306	0,275	0,000	-0,004	0,036	0,036	131,805157	1:7.586,96
M-06PPM-04PP	2539,936	-1975,800	-44,33	3,218	2539,937	-1975,805	44,271	3,218	-0,001	0,005	-0,059	0,059	18,401378	1:54.343,75
M-04PPM-05PP	2291,877	-1613,670	10,181	2,803	2291,875	-1613,671	10,163	2,803	0,002	0,001	-0,018	0,018	6,471082	1:154.533,66
M-05PPM-02C	408,572	-311,964	-0,372	0,514	408,579	-311,960	-0,432	0,514	-0,007	-0,004	0,060	0,061	117,767981	1:8.491,27
M-02CM-01C	-5458,396	4068,738	53,541	6,808	-5458,402	4068,736	53,560	6,808	0,006	0,002	-0,019	0,020	2,941304	1:339.985,27
M-01CM-06PP	218,011	-167,304	1,342	0,275	218,011	-167,300	1,306	0,275	0,000	-0,004	0,036	0,036	131,805157	1:7.586,96

Tabela 6 - Verificação de tolerância de erro da materialização da poligonal principal

**6- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA REDE GEODÉSICA IMPLANTADA**

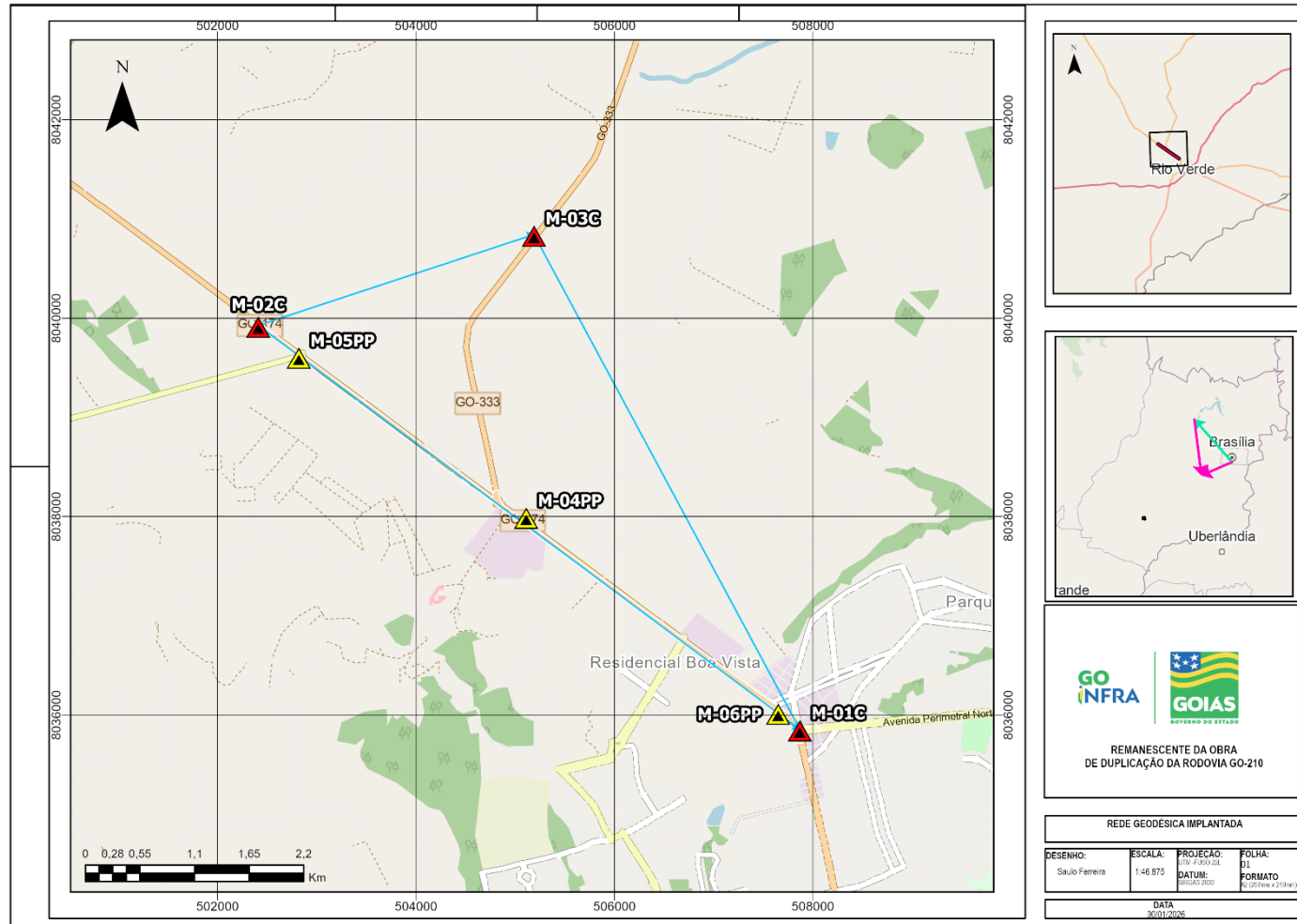


Figura 8 – Marcos geodésicos implantados

## 7- MONOGRAFIA DOS MARCOS GEODÉSICOS DE APOIO TOPOGRÁFICO

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M-01C	Referência	RBMC - GOGY/MGUB	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	07:02:30
Receptor	R12i Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RBMC
Antena	R12i Internal	Altura da antena (m)	1,906	Merdiano Central	-51°W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS GEODÉSICAS					
Latitude	S17°45'52,54702"	Longitude	O50°55'32,80262"	Altitude Geométrica (m)	771,979
Norte (m)	8035856,757	Este (m)	507867,641	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,23	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	778,209
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,004	♦ Longitude (m)	0,004	♦ Altitude (m)	0,014
DESCRIÇÃO					
Marco cilíndrico em alumínio fixado ao solo					
FOTOGRAFIAS					
<p>10/12/2025 10:54:12 22K 507866 8035858 Avenida, 261 - Dimple, Rio Verde - GO, 75910-595, Brasil GO - 174 DUPLICAÇÃO RIO Verde M.01</p>		<p>ITINERÁRIO</p> <p style="text-align: center;">O marco está localizado depois do trevo na saída norte da cidade de Jaciara-GO</p>			

Figura 9 - Marco de controle M-01C

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M-02C	Referência	RBMC - GOGY/MGUB	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	07:04:00
Receptor	R8s Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RBMC
Antena	R8s Internal	Altura da antena (m)	1,431	Merdiano Central	-51°W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS GEODÉSICAS					
Latitude	S17°43'40,19634"	Longitude	O50°58'38,19491"	Altitude Geométrica (m)	825,62
Norte (m)	8039925,493	Este (m)	502409,239	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,13	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	831,75
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
$\sigma$ Latitude (m)	0,005	♦ Longitude (m)	0,005	♦ Altitude (m)	0,014
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto reimplantado com chapa de alumínio no topo.					
FOTOGRAFIAS					
ITINERÁRIO					
O marco está localizado no lado direito da rodovia na entrada de uma fazenda.					

Figura 10 Marco de controle M-02C

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M-03C	Referência	RBMC - GOGY/MGUB	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	07:11:30
Receptor	R8s Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RBMC
Antena	R8s Internal	Altura da antena (m)	1,935	Merdiano Central	-51°W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS GEODÉSICAS					
Latitude	S17°43'10,33721"	Longitude	O50°57'03,82238"	Altitude Geométrica (m)	805,379
Norte (m)	8040842,579	Este (m)	505188,86	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,15	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	811,529
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
$\sigma$ Latitude (m)	0,005	$\diamond$ Longitude (m)	0,005	$\diamond$ Altitude (m)	0,014
DESCRIÇÃO					
Marco cilíndrico em alumínio fixado ao solo					
FOTOGRAFIAS					
ITINERÁRIO					
O marco está localizado no lado esquerdo da rodovia na entrada de uma fazenda.					

Figura 11- Marco de controle M-03C

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M-04PP	Referência	M-01C, M02C, M-03C	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	01:01:00
Receptor	R12i Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RELATIVO
Antena	R12i Internal	Altura da antena (m)	2,179	Merdiano Central	-51°W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004,5)					
COORDENADAS GEODÉSICAS					
Latitude	S17°44'42,83985"	Longitude	O50°57'06,48543"	Altitude Geométrica (m)	815,057
Norte (m)	8037999,833	Este (m)	505109,696	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,14	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	821,197
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
$\sigma$ Latitude (m)	0,008	♦ Longitude (m)	0,008	♦ Altitude (m)	0,021
DESCRIÇÃO					
Marco cilíndrico em alumínio fixado ao solo					
FOTOGRAFIAS					
<p>10/12/2025 13:37:33 22K 505108 8037998 - Conj. Valdeci Pires, Rio Verde - GO, 75910-300, Brasil GO - 174 DUPLICAÇÃO RIO Verde M 03</p>					
ITINERÁRIO					
O marco está localizado no lado direito da rodovia na entrada de uma fazenda.					

Figura 12 - Marco de segunda ordem M-04PP

**MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)**

Nome	M-05PP	Referência	M-03C e M-01C	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	01:07:30
Receptor	R12i Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RELATIVO
Antena	R12i Internal	Altura da antena (m)	2,179	Meridiano Central	-51°W

**DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)**

**COORDENADAS GEODÉSICAS**

Latitude	S17°43'50,34591"	Longitude	O50°58'24,32050"	Altitude Geométrica (m)	825,198
Norte (m)	8039613,503	Este (m)	502817,819	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,18	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	831,378

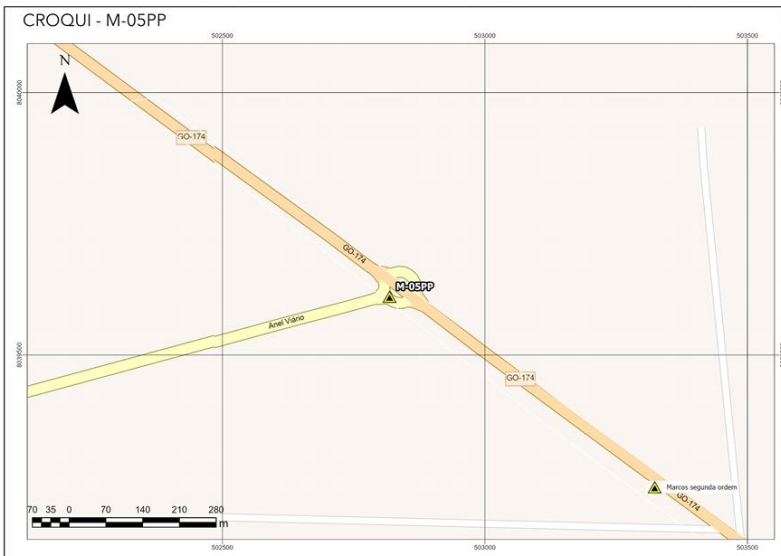
**DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO**

$\sigma$ Latitude (m)	0,006	$\diamond$ Longitude (m)	0,006	$\diamond$ Altitude (m)	0,042
-----------------------	-------	--------------------------	-------	-------------------------	-------

**DESCRIÇÃO**

Marco cilíndrico em alumínio fixado ao solo

**FOTOGRAFIAS**



**ITINERÁRIO**

O marco está localizado no lado esquerdo da rodovia na entrada de uma fazenda.

Figura 13- Marco de segunda ordem M-05PP

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M-06PP	Referência	M-03C e M-02C	Data rastreio	10/12/25
Estado	GO	Município	Rio Verde	Tempo de Rastreio	01:03:00
Receptor	R12i Trimble	Elipsoide	GRS 1980	Tipo de processamento	RELATIVO
Antena	R12i Internal	Altura da antena (m)	1,881	Merdiano Central	-51°W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS GEODÉSICAS					
Latitude	S17°45'47,10573"	Longitude	O50°55'40,20879"	Altitude Geométrica (m)	770,637
Norte (m)	8036024,033	Este (m)	507649,632	Fuso	22L
Correção Ondulação Geoidal Mapgeo2020	-6,23	Modelo	hgeoHNOR_IMBITUBA	Altitude Normal	776,867
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
$\sigma$ Latitude (m)	0,012	$\diamond$ Longitude (m)	0,012	$\diamond$ Altitude (m)	0,059
DESCRIÇÃO					
Marco cilíndrico em alumínio fixado ao solo					
FOTOGRAFIAS					
<p>21/01/2026 11:47:40 22K 507656 8036023 336° NW QUENAS EMPRESAS - Rio Verde, GO, 75910-592, Brasil Duplicação GO 174 Ro Verde M - 02</p>			<p>CROQUI - M-06PP</p>		
ITINERÁRIO					
O marco está localizado no lado direito da rodovia na entrada de uma fazenda.					

Figura 14 - Marco de segunda ordem M-06PP

## 8- LEVANTAMENTO CADASTRAIS PLANIALTIMÉTRICO

Como etapa inicial do levantamento cadastral planialtimétrico, foi executado o cadastro detalhado dos dispositivos de drenagem existentes, por meio de levantamento de campo com tecnologia GNSS em modo RTK (Real Time Kinematic), utilizando o receptor Trimble R12i. Essa etapa teve como finalidade a caracterização precisa da posição planimétrica e altimétrica das estruturas efetivamente implantadas, compondo o *as built* do remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210. O levantamento GNSS/RTK contemplou o cadastro de bueiros, galerias de águas pluviais, caixas coletoras, sarjetas, dissipadores, travessias hidráulicas e lagoas de amortecimento, com o registro de suas geometrias, cotas características e condições de implantação, em compatibilidade com a rede geodésica de apoio implantada, assegurando coerência espacial entre os dados cadastrais, o projeto executivo originalmente aprovado e as condições verificadas em campo.

Na sequência, com o objetivo de obter a representação precisa do relevo existente e consolidar o *as built* do remanescente da obra, foi executado aerolevanteamento com perfilamento a laser (LiDAR), visando à caracterização detalhada da superfície e das estruturas associadas à plataforma rodoviária. A tecnologia LiDAR foi adotada em razão de sua elevada capacidade de aquisição de dados altimétricos em áreas com cobertura vegetal, interferências físicas e limitações de visibilidade, assegurando alta densidade de pontos e fidelidade geométrica do terreno. O aerolevanteamento foi realizado com o drone DJI Matrice 350 RTK, equipado com o sensor LiDAR Zenmuse L2, utilizando correção diferencial fornecida pela estação base D-RTK 2, garantindo compatibilidade posicional com a rede geodésica implantada em solo.

Paralelamente à aquisição dos dados LiDAR, foram capturadas imagens aéreas para geração de ortomosaicos georreferenciados em alta resolução, destinados ao apoio ao diagnóstico técnico das condições existentes no remanescente da obra, possibilitando a identificação visual de interferências, inconformidades executivas e elementos não plenamente representáveis apenas pela nuvem de pontos. O processamento inicial dos dados foi executado no software DJI Terra Pro (versão 5.1), contemplando a calibração

do sensor, a sincronização temporal, a geração da nuvem de pontos georreferenciada e dos ortomosaicos compatíveis com o sistema de referência adotado.

Na etapa subsequente, a nuvem de pontos LiDAR foi submetida a tratamento, classificação e refinamento no software LiDAR360, com aplicação de rotinas de classificação automática dos pontos de terreno (*ground points*), filtragem de ruídos, separação de vegetação, estruturas e objetos artificiais, bem como ajustes manuais pontuais quando necessários. Esse processamento resultou em uma nuvem de pontos classificada e tecnicamente validada, apta à geração de um Modelo Digital de Terreno (MDT) representativo do relevo real e das condições executadas em campo.

O MDT e os ortomosaicos em alta resolução constituem produtos complementares e integrados do estudo, sendo utilizados de forma conjunta para a correta representação do relevo, das plataformas implantadas, dos taludes e dos dispositivos de drenagem, bem como para subsidiar o diagnóstico técnico do remanescente existente, o qual compreende trechos com pavimento rígido acabado, segmentos com base de brita graduada tratada com cimento (BGTC) ainda inacabada e áreas onde as obras não foram iniciadas, localizadas predominantemente no lado esquerdo da pista, conforme o sentido de desenvolvimento da rodovia.



Figura 15 - Mosaico de fotos do cadastro de dispositivos de drenagem

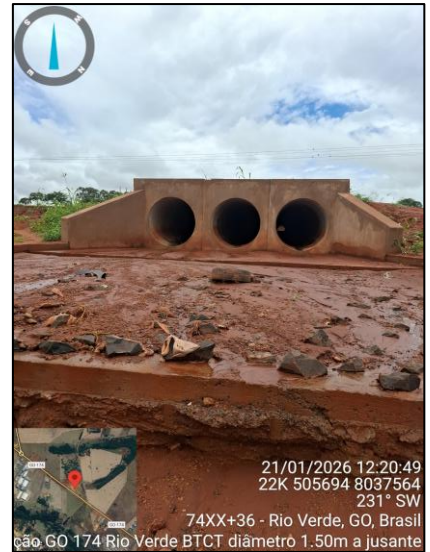




Figura 17 - Registro fotográficos das operações de aerolevamento



Figura 16 - Registro fotográfico de pontos de controle foto identificáveis para controle 3D das operações de processamento

Os produtos resultantes da execução do levantamento cadastral planialtimétrico, obtidos por meio de levantamentos GNSS/RTK, aerolevamento com tecnologia lidar e processamento integrado dos dados,

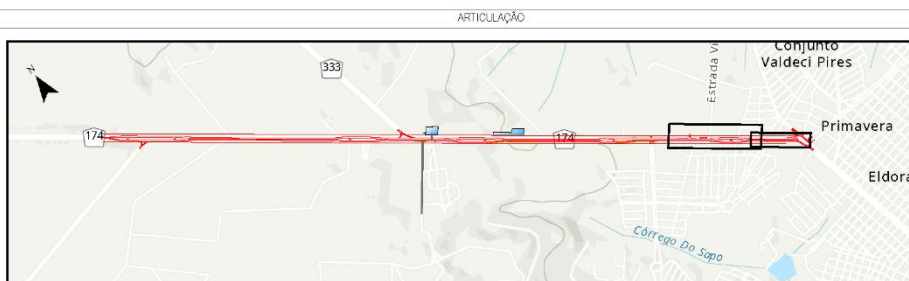
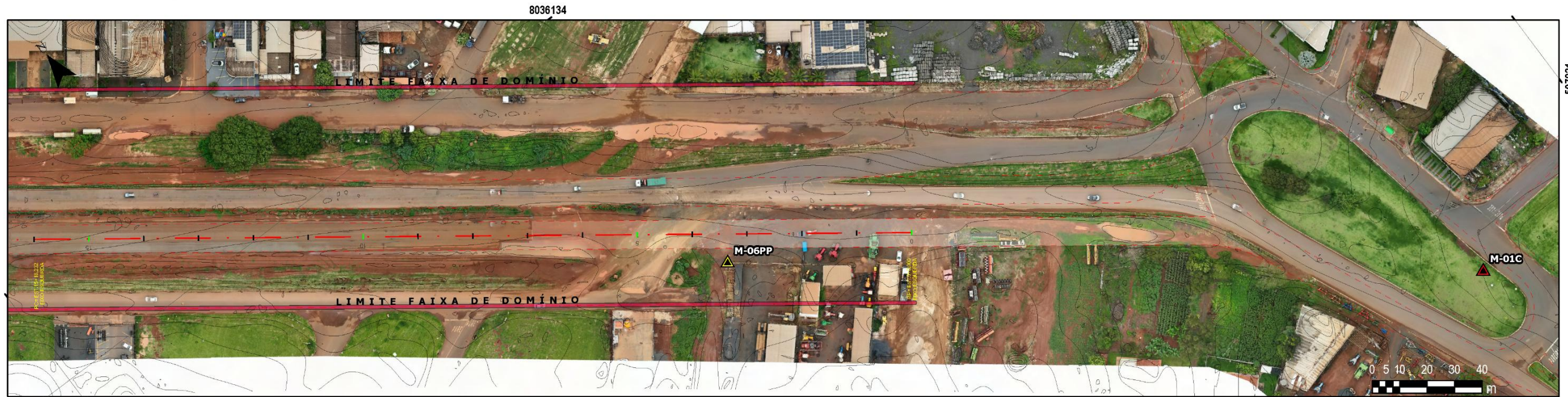
são apresentados a seguir na planta topográfica do levantamento cadastral executado, a qual consolida a representação do relevo, o cadastro dos dispositivos de drenagem existentes e o registro do *as-built*

Para o efetivo controle geodésico das atividades de aerolevanteamento foram demarcados 8 pontos de controle (*Ground control points*). Estes coletados utilizando, a correção em tempo do serviço do Trimble Center Point, a partir desde pontos foi aplicado o fator de correção da ondulação geoidal conforme análise da variação gravitacional na diretriz do projeto. A tabela seguir apresenta os pontos de controle demarcados -

Pontos de controle fotoindeticaveis.					
GCP	E	N	Hgeo	Ondulação (adotada)	Hnor
1	502843,784	8039638,398	825,121	6,180	831,301
2	503546,345	8039085,193	837,113	6,180	843,293
3	504326,100	8038480,556	844,013	6,180	850,193
4	504873,712	8038064,169	826,385	6,180	832,565
5	505255,184	8037799,621	809,299	6,180	815,479
6	505899,303	8037320,918	789,518	6,180	795,698
7	506762,781	8036694,715	774,810	6,180	780,990
8	507826,131	8035965,770	770,980	6,180	777,160

Tabela 7 Pontos de controle fotoidentificáveis

ji



LEGENDA

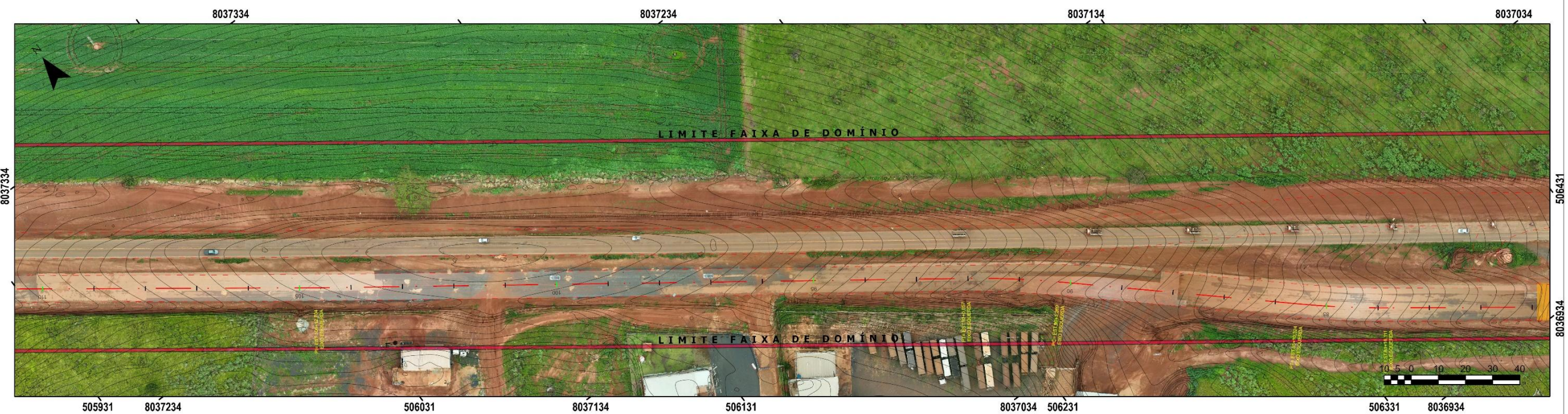
- MARCO POLIGONAL PRINCIPAL
- MARCO DE CONTROLE
- ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- CURVA DE NÍVEL
- FAIXA DE DOMÍNIO

NOTA TÉCNICA

1 - INFORMAÇÕES CARTOGRAFICAS:  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS2000  
FUSO 22L  
ESCALA NUMÉRICA 1:1.000  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 57,82°W

2 - DADOS:  
GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA  
DIRETORIA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS  
GEVAP - DPJ

EMPRESAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210	
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO	
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA	
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS	
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174	
DATA:	09/02/2026	ESCALA NUMÉRICA: 1:1.563



LEGENDA

- ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- CURVA DE NÍVEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- PAVIMENTO RÍGIDO - A EXECUTAR

Polyline

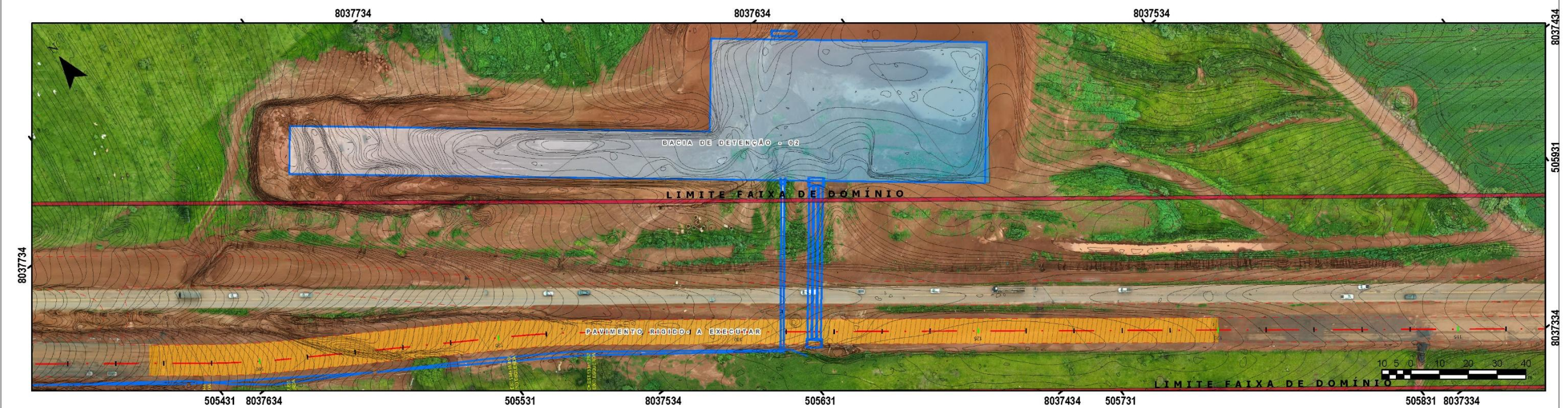
[F-HZ-EIXO]:1,"DASHDOT"]	[F-HZ-EIXO]:1,"DASHDOT"]
[F-HZ-ESTACA]:3,"Continuous"]	[F-HZ-ESTACA]:3,"ContIn"]
[F-HZ-ESTACA]:7,"Continuous"]	[F-HZ-ESTACA]:7,"ContIn"]

NOTA TÉCNICA

1 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS:  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
FUSO 22L  
ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 57,92°W

2 - DADOS:  
GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA  
DIRETORIA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS  
GEVAP - DPJ

EMPRESA/PROJETO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210
PROJETO/ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
ELABORADO POR:	SAULO FERREIRA DE JESUS
LOCAL/OPERAÇÃO:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174
DATA:	09/02/2026
FORMATO:	A2:420X594mm
ESCALA:	1:1.056



LEGENDA

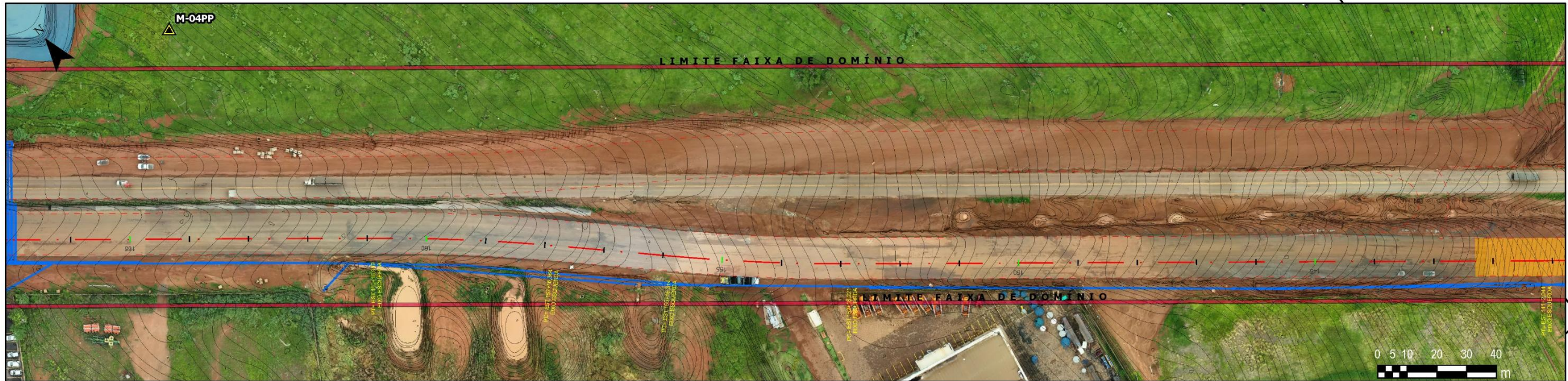
- ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- ~ CURVA DE NIVEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- ~ REDE DE DRENAGEM
- BACIA DE DETENÇÃO - 02
- PAVIMENTO RÍGIDO- A EXECUTAR

NOTA TÉCNICA

1 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS:  
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
 FUSO 23L  
 ESCALA NUMÉRICA: 1/500  
 DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 67,91°W

2 - DADOS:  
 GOINFRA-AGÊNCIA GOIÂNIA DE INFRAESTRUTURA  
 DIRETORIA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS  
 GEVAP - DPJ

EMPRESAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174
DATA:	06/02/2026
TABELEIRO:	A2-420X594mm
ESCALA NUMÉRICA:	1:1.115



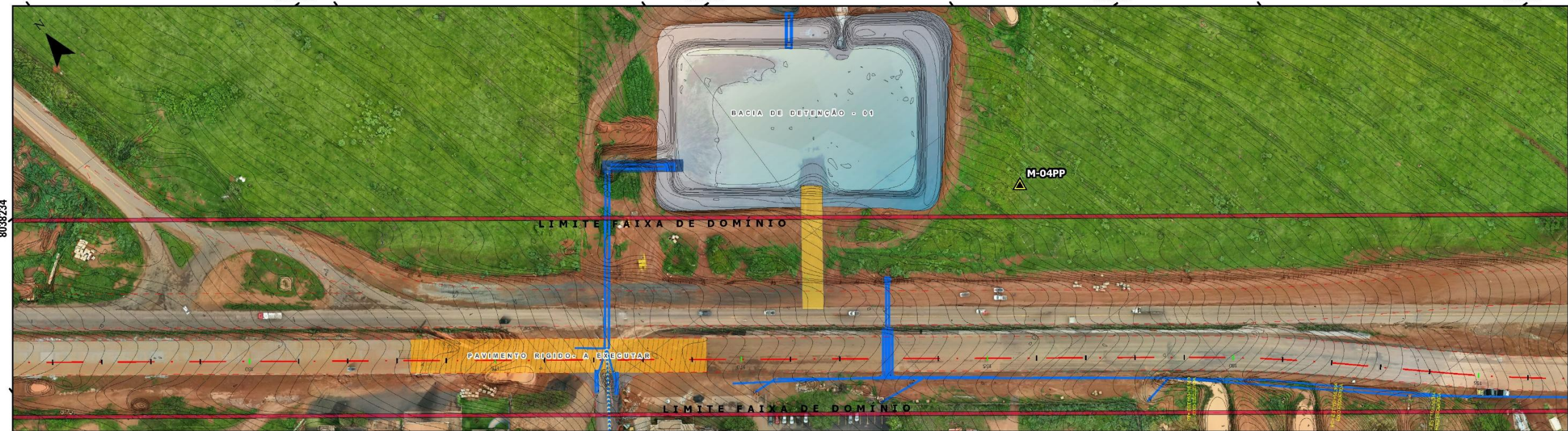
8038234

8038134

8038034

8037634  
8037934

8037634505431

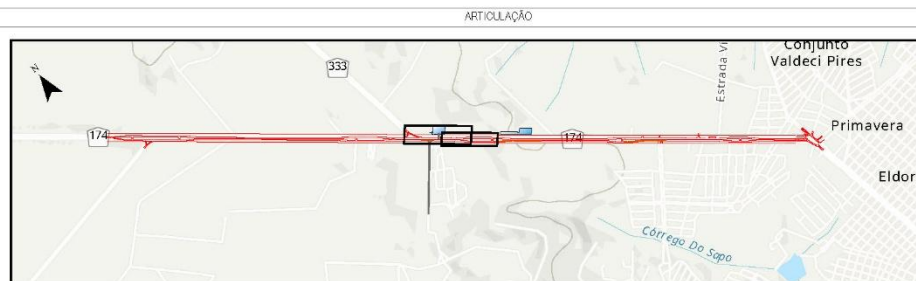


8038234

8037634

505231

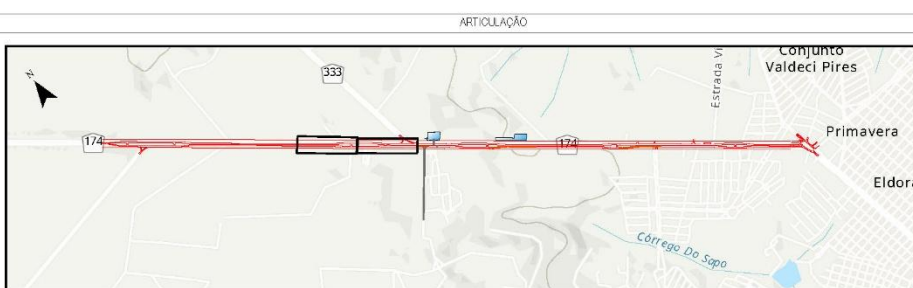
504731 8038134 504831 8038034 504931 505031 505131 8037834



LEGENDA	
	MARCO POLIGONAL PRINCIPAL
	ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
	GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL - REDE A
	CURVA DE NÍVEL
	FAIXA DE DOMÍNIO
	REDE DE DRENAGEM
	BACIA DE DETENÇÃO - 01
	BSTC Ø 1,00 m - RECONSTRUÇÃO
	PAVIMENTO RÍGIDO - A EXECUTAR

NOTA TÉCNICA
1 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS: PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000 FUSO 22L ESCALA NUMÉRICA: 1:930 DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 67,91°W
2 - DADOS: GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA DIRETORIA DE PROJETOS RODVIÁRIOS GEVAP - DPJ

EMPREENHIMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174
DATA:	06/02/2026
TABELEIRO:	A2-420X594mm
ESCALA NUMÉRICA:	1:1.135



LEGENDA

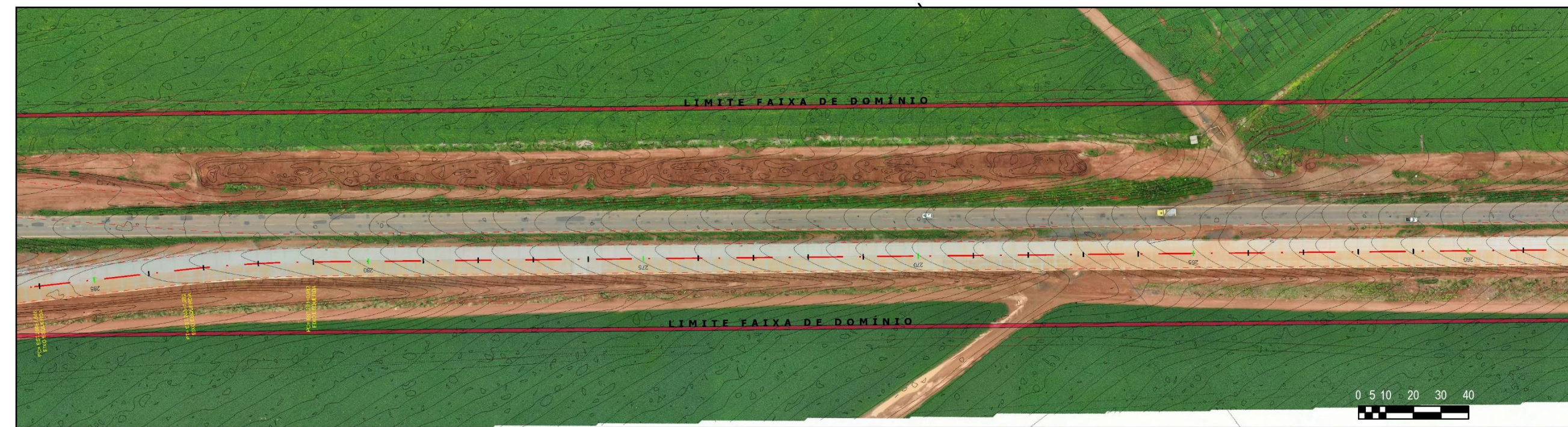
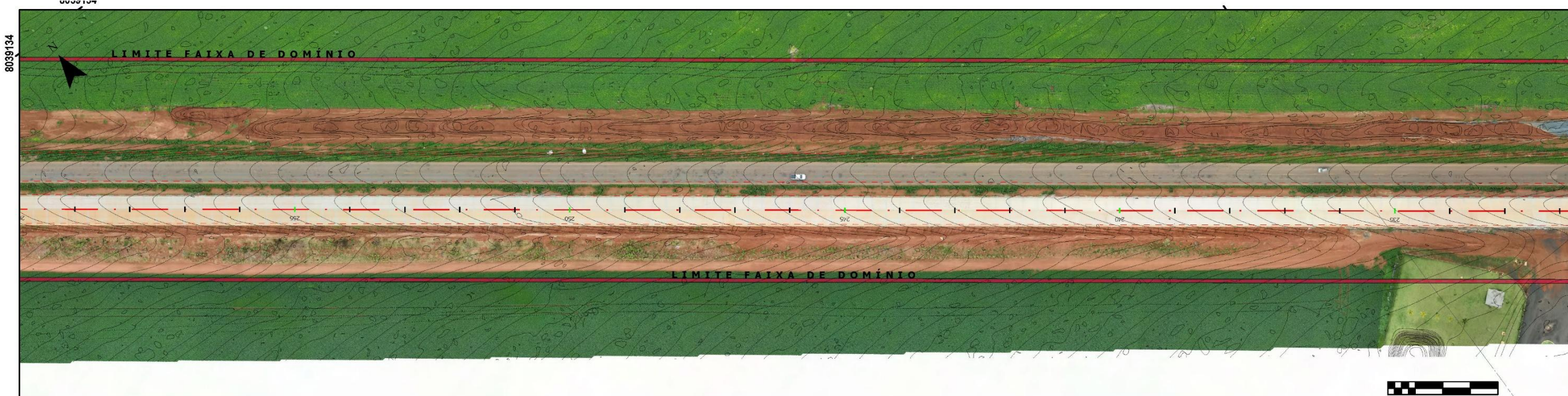
- - ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- ..... GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL - REDE A
- ~ CURVA DE NIVEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- PAVIMENTO RIGIDO- A EXECUTAR

NOTA TÉCNICA

1- INFORMAÇÕES CARTOGRAFICAS:  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
FUSO 22L  
ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 67,61°W

2- DADOS:  
GOINFRA- AGÊNCIA GOIÂNIA DE INFRAESTRUTURA  
DIRETORIA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS  
GEVAP - DPJ

EMPRESAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RIGIDO
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174
DATA:	06/02/2026
TABEADO:	A2.420X594mm
ESCALA NUMÉRICA:	1:1.000



LEGENDA

- ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- FAIXA DE
- ~ CURVA DE NIVEL

NOTA TÉCNICA

1 - INFORMAÇÕES CARTOGRAFICAS:  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
FUSO ZCL  
ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 57,61°W

2 - DADOS  
GONIFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA  
DIRETORIA DE PROJETOS RODOVÁRIOS  
GEVAP - DPJ

EMPRESAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210	
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO	
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA	
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS	
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174	
DATA:	06/02/2026	ESCALA NÚMÉRICA:
		A2-420X594mm
		1:1.000



LEGENDA	
	MARCO POLIGONAL PRINCIPAL
	ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
	CURVA DE NIVEL
	FAIXA DE DOMÍNIO

NOTA TÉCNICA	
	1 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS: PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000 FUSO 22L ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000 DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 57,8°W
	2 - DADOS: GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA DIRETORIA DE PROJETOS RODoviÁRIOS GEVAP - DRJ

EMPREITAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210		
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RÍGIDO		
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA		
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS		
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174		
DATA:	06/02/2026	TABELEIRO:	A2:420X594mm
		ESCALA NUMÉRICA:	1:1.000

504931

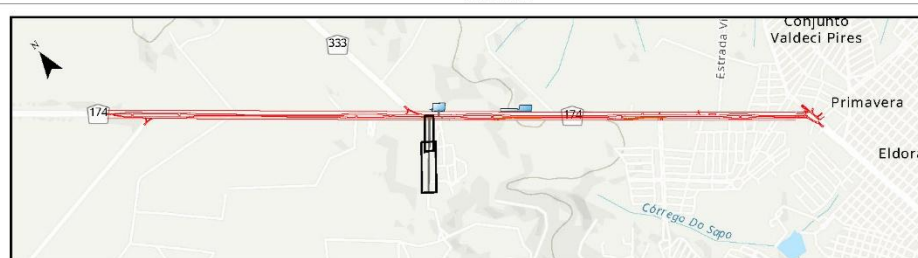


8037634



8037634

ARTICULAÇÃO



LEGENDA

- ALINHAMENTO PISTA ESQUERDA
- GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL - REDE A
- CURVA DE NÍVEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- REDE DE DRENAGEM
- PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR - CBUQ - (ACESSO AO KARTODROMO)
- PAVIMENTO RIGIDO - A EXECUTAR

NOTA TÉCNICA

1 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS:  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS2000  
FUSO 22L  
ESCALA NUMÉRICA 1:500  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 144°56'W

2 - DADOS:  
GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA  
DIRETORIA DE PROJETOS RODOVÁRIOS  
GEVAP - DPJ

EMPRESAMENTO:	REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210
ÁREA DE ESTUDO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO RIGIDO
TÍTULO:	PLANTA TOPOGRÁFICA PLANIALTIMÉTRICA
ELABORAÇÃO:	SAULO FERREIRA DE JESUS
LOCALIDADE:	RODOVIA GO-210 PERÍMETRO URBANO DE RIO VERDE/GO-174
DATA:	06/02/2026
TABELEIRO:	A2-420X594mm
FOLHA NUMÉRICA:	1:859

### 8.3- LEVANTAMENTO CADASTRAL DOS DISPOSITIVOS DRENAGEM E OBRAS REMANESCENTES.

O levantamento cadastral complementar das obras remanescentes foi executado com o objetivo de registrar com precisão a posição, dimensões e condições físicas de estruturas relacionadas ao sistema de drenagem existentes no sítio aeroportuário, com ênfase nas obras inacabadas ou parcialmente executadas, cuja readequação será objeto de projeto.

As coletas foram realizadas utilizando receptores Trimble R12i em modo RTK (Real Time Kinematic), com referência posicional ancorada no marco geodésico M-04PP, previamente implantado e ajustado. Adicionalmente, foi empregada a tecnologia Trimble RTX (Real Time Extended) como mecanismo complementar de correção, permitindo continuidade das observações em áreas com cobertura limitada de sinal de rádio, mantendo precisão compatível com os parâmetros da IP-02/2024.

A utilização dos receptores Trimble R12i com compensação inercial (IMU) possibilitou medições ágeis e estáveis, mesmo em áreas com limitações de visada direta, sem comprometer a precisão esperada. A estratégia adotada garantiu a obtenção de soluções fixas, com controle de qualidade em tempo real e validação dos dados em gabinete.

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
1	Bueiro_Montante	502752,877	8039650,587	829,991	-6,138	836,128
2	Bueiro_Montante	502751,430	8039651,573	829,975	-6,138	836,112
3	Bueiro_Montante	502750,374	8039650,791	829,158	-6,138	835,296
4	Bueiro_Montante	502752,203	8039649,574	829,357	-6,138	835,495
5	Bueiro_Montante fundo	502751,957	8039650,903	828,979	-6,138	835,116
6	Bueiro_Juzante fim	502765,185	8039668,621	829,644	-6,137	835,782
7	Bueiro_Juzante fundo	502765,180	8039668,631	829,648	-6,137	835,786
8	Bueiro_Juzante fundo	502765,225	8039668,774	828,872	-6,137	835,009
9	Bueiro_Montante	502774,146	8039661,668	828,845	-6,138	834,982

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
10	Bueiro_Montante	502772,721	8039663,002	828,871	-6,138	835,008
11	Bueiro_Montante	502773,920	8039664,093	830,033	-6,138	836,170
12	Bueiro_Montante	502774,867	8039663,351	830,081	-6,138	836,219
13	Bueiro_Montante fundo	502774,423	8039663,694	828,689	-6,138	834,827
14	Bueiro_Juzante	502785,303	8039678,337	829,780	-6,138	835,917
15	Bueiro_Juzante	502784,162	8039679,248	829,804	-6,138	835,941
16	Bueiro_Juzante	502786,214	8039679,457	828,950	-6,138	835,087
17	Bueiro_Juzante	502784,358	8039680,507	829,181	-6,138	835,319
18	Bueiro_Juzante fundo	502784,805	8039679,171	828,572	-6,138	834,709
19	Bueiro_Juzante fundo	502914,939	8039597,676	831,143	-6,140	837,283
20	Bueiro_Juzante fundo	502913,868	8039598,462	831,140	-6,140	837,280
21	Bueiro_Juzante fundo	502916,832	8039598,193	829,645	-6,140	835,785
22	Bueiro_Juzante fundo	502914,218	8039600,385	829,480	-6,140	835,620
23	Bueiro_Juzante fundo	502914,637	8039598,251	829,586	-6,140	835,726
24	Bueiro_Montante inic	502906,030	8039586,854	830,795	-6,140	836,935
25	Bueiro_Montante inic fun	502905,973	8039586,816	829,904	-6,140	836,044
26	Bueiro_Juzante fin fund	502895,516	8039573,007	830,155	-6,140	836,295
27	bueiro mont entupida	502878,439	8039550,244	831,253	-6,140	837,393
28	bueiro tripl mont entupida	504737,079	8038179,160	835,338	-6,177	841,515
29	bueiro tripl mont entupida	504741,006	8038176,169	835,286	-6,177	841,463
30	bueiro tripl mont entupida fund	504740,774	8038176,091	834,553	-6,177	840,730
31	bueiro tripl mont entupida fund	504737,180	8038178,939	835,000	-6,177	841,176
32	bueiro tripl juz	504764,851	8038208,351	835,159	-6,177	841,336
33	bueiro tripl juz	504761,138	8038211,059	835,128	-6,177	841,305
34	bueiro tripl juz incompleto	504760,295	8038203,101	834,690	-6,177	840,867
35	bueiro tripl juz incompleto	504758,919	8038204,083	834,666	-6,177	840,843
36	bueiro tripl juz incompleto	504757,618	8038205,089	834,672	-6,177	840,849
37	bueiro tripl juz	504766,888	8038209,109	833,323	-6,177	839,500
38	bueiro tripl juz	504762,026	8038213,131	833,225	-6,177	839,402
39	bueiro tripl juz	504761,443	8038211,170	833,310	-6,177	839,487
40	bueiro tripl juz	504765,011	8038208,627	833,298	-6,177	839,475
41	bueiro tripl juz	504765,045	8038208,792	833,306	-6,177	839,482

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
42	bueiro tripl juz	504764,108	8038206,293	834,795	-6,177	840,972
43	bueiro tripl juz	504759,251	8038204,329	834,702	-6,177	840,879
44	bueiro tripl juz antigo	504764,389	8038203,269	833,758	-6,177	839,935
45	bueiro tripl juz antigo	504769,491	8038204,379	832,847	-6,177	839,024
46	bueiro tripl juz antigo	504769,574	8038204,437	834,022	-6,177	840,199
47	bueiro tripl juz antigo	504780,226	8038211,993	833,642	-6,177	839,819
48	bueiro tripl juz antigo fim	504780,237	8038212,009	833,638	-6,177	839,815
49	bueiro tripl juz antigo	502800,680	8039622,145	829,947	-6,138	836,085
50	bueiro tripl juz antigo	502801,277	8039622,888	829,967	-6,138	836,106
51	Bueiro_Juzant e antigo	502800,838	8039622,638	829,205	-6,138	835,344
52	bueiro mont antigo	502841,599	8039591,373	830,197	-6,139	836,337
53	bueiro mont antigo	502841,597	8039591,372	830,193	-6,139	836,332
54	bueiro mont antigo	502841,425	8039591,503	829,297	-6,139	835,436
55	bueiro mont antigo quebr	502840,961	8039591,928	830,150	-6,139	836,289
56	Bueiro mont caixa	504920,072	8038019,166	829,887	-6,181	836,068
57	Bueiro mont caixa	504921,019	8038018,494	829,864	-6,181	836,045
58	Bueiro mont caixa	504921,761	8038021,537	829,775	-6,181	835,956
59	Bueiro mont caixa	504922,707	8038020,870	829,728	-6,181	835,909
60	Bueiro mont caixa fund	504921,503	8038021,003	828,570	-6,181	834,751
61	Bueiro mont caixa fund	504922,329	8038020,571	828,638	-6,181	834,819
62	Bueiro mont caixa fund	504920,229	8038019,205	828,643	-6,181	834,824
63	Bueiro mont caixa fund	504920,939	8038018,725	828,595	-6,181	834,776
64	Bueiro mont manil	504921,942	8038020,895	829,422	-6,181	835,603
65	Bueiro mont manil fund	504921,902	8038020,797	828,571	-6,181	834,752
66	Bueiro_Juzant e PV	504927,260	8038028,459	829,907	-6,181	836,087
67	Bueiro_Juzant e caixa	504972,448	8037996,951	827,991	-6,182	834,173
68	Bueiro_Juzant e caixa	504973,500	8037996,385	827,947	-6,182	834,129
69	Bueiro_Juzant e caixa	504972,574	8037994,742	827,935	-6,182	834,117
70	Bueiro_Juzant e caixa	504971,506	8037995,340	827,967	-6,182	834,149
71	Bueiro_Juzant e alinhã PV	504983,072	8037995,730	827,285	-6,182	833,467
72	Bueiro_Juzant e alinhã PV	505026,960	8037961,642	826,110	-6,183	832,293
73	Bueiro mont caixa	505011,498	8037964,394	826,717	-6,183	832,900

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
74	Bueiro mont caixa	505013,040	8037963,501	826,713	-6,183	832,895
75	Bueiro mont caixa	505011,757	8037961,549	826,709	-6,183	832,891
76	Bueiro mont caixa	505010,235	8037962,511	826,712	-6,183	832,895
77	Bueiro mont caixa	505019,484	8037968,677	825,870	-6,183	832,052
78	Bueiro_Juzant e	505043,578	8037999,368	824,773	-6,183	830,955
79	Bueiro_Juzant e	505042,178	8038000,471	824,775	-6,182	830,957
80	Bueiro_Juzant e	505043,421	8037999,637	823,613	-6,183	829,796
81	Bueiro_Juzant e	505042,430	8038000,296	823,885	-6,182	830,067
82	Bueiro_Juzant e	505042,720	8038001,804	823,640	-6,182	829,823
83	Bueiro_Juzant e	505044,671	8038000,316	823,623	-6,183	829,805
84	Bueiro_Juzant e	504980,246	8038105,224	824,418	-6,181	830,598
85	Bueiro_Juzant e	504980,634	8038104,552	822,960	-6,181	829,140
86	Bueiro_Juzant e	504979,224	8038105,630	822,863	-6,181	829,043
87	ladrao represa	505097,209	8038108,223	819,355	-6,182	825,537
88	ladrao represa	505101,163	8038105,313	819,331	-6,182	825,513
89	ladrao represa	505095,235	8038097,190	819,436	-6,182	825,617
90	ladrao represa	505091,144	8038100,160	819,467	-6,182	825,649
91	ladrao represa	505090,400	8038096,817	819,449	-6,182	825,631
92	ladrao represa	505092,173	8038095,414	819,469	-6,182	825,651
93	ladrao represa	505086,108	8038086,991	819,179	-6,182	825,361
94	ladrao represa caixa	505087,765	8038089,053	819,333	-6,182	825,515
95	ladrao represa caixa	505085,708	8038090,885	819,416	-6,182	825,598
96	ladrao represa manilha	505086,451	8038091,107	819,398	-6,182	825,580
97	ladrao represa manilha	505087,970	8038090,078	819,372	-6,182	825,554
98	ladrao represa manilha	505087,187	8038090,568	821,112	-6,182	827,294
99	Bueiro_Juzant e antigo	504879,326	8038070,211	831,178	-6,180	837,358
100	Bueiro_Juzant e PV	504921,011	8038034,932	829,567	-6,181	835,748
101	Bueiro_Juzant e PV	504935,034	8038046,728	829,052	-6,181	835,232
102	bueiro mont	504543,407	8037486,248	850,421	-6,183	856,604
103	boca de lobo caixa	504600,550	8037562,066	848,086	-6,183	854,269
104	boca de lobo caixa	504599,240	8037560,282	848,069	-6,183	854,252
105	boca de lobo caixa	504600,059	8037559,610	848,046	-6,183	854,229
106	boca de lobo caixa	504601,372	8037561,533	848,080	-6,183	854,263
107	boca de lob	504633,387	8037609,538	845,974	-6,183	852,157

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
108	boca de lob	504632,249	8037608,298	846,232	-6,183	852,415
109	boca de lob	504633,571	8037607,638	845,954	-6,183	852,137
110	boca de lob	504634,521	8037609,015	845,925	-6,183	852,107
111	PV alinha	504657,355	8037649,917	844,522	-6,182	850,705
112	PV alinha	504670,397	8037668,368	843,966	-6,182	850,148
113	boca de lob	504704,072	8037708,846	842,831	-6,182	849,013
114	boca de lob	504702,964	8037709,499	842,714	-6,182	848,896
115	boca de lob	504704,122	8037711,114	842,689	-6,182	848,872
116	boca de lob	504705,275	8037710,339	842,765	-6,182	848,948
117	bueiro alinha	504703,433	8037716,112	842,602	-6,182	848,784
118	bueiro pv	504698,102	8037723,836	842,716	-6,182	848,898
119	boca de lob	504738,635	8037757,920	841,112	-6,182	847,294
120	boca de lob	504737,695	8037758,725	841,108	-6,182	847,290
121	boca de lob	504738,858	8037759,951	840,993	-6,182	847,175
122	boca de lob	504739,704	8037759,453	840,971	-6,182	847,153
123	bueiro alinha	504758,952	8037795,273	839,706	-6,182	845,888
124	boca de lob	504809,824	8037861,322	836,160	-6,181	842,342
125	boca de lob	504810,575	8037860,722	836,161	-6,182	842,342
126	boca de lob	504811,944	8037862,469	836,123	-6,182	842,304
127	boca de lob	504811,162	8037863,092	835,922	-6,181	842,103
128	pv caixa	505097,701	8037897,821	822,422	-6,184	828,606
129	pv caixa	505099,255	8037898,966	822,315	-6,184	828,499
130	pv caixa	505100,301	8037897,617	822,366	-6,184	828,550
131	pv caixa	505098,650	8037896,356	822,373	-6,184	828,557
132	PV	505098,100	8037895,950	822,615	-6,184	828,799
133	PV	505107,577	8037901,744	822,263	-6,184	828,447
134	caixa pv	505108,903	8037901,525	821,279	-6,184	827,463
135	caixa pv	505106,616	8037901,232	821,287	-6,184	827,471
136	caixa pv	505107,813	8037900,177	821,266	-6,184	827,451
137	bueiro alinha	505110,603	8037898,999	820,738	-6,184	826,922
138	bueiro caixa	505183,667	8037836,243	818,193	-6,186	824,379
139	bueiro caixa	505182,539	8037834,899	818,127	-6,186	824,313
140	bueiro caixa	505183,835	8037833,866	818,126	-6,186	824,312
141	bueiro caixa	505184,915	8037835,142	818,146	-6,186	824,332
142	bueiro caixa	505183,640	8037836,226	818,182	-6,186	824,368
143	bueiro pv	505266,536	8037775,227	813,936	-6,188	820,124
144	bueiro pv	505342,369	8037715,378	809,686	-6,189	815,875
145	bueiro pv	505424,768	8037654,293	803,424	-6,191	809,615
146	bueiro pv	505561,517	8037566,754	794,561	-6,194	800,755
147	bueiro pv	505561,519	8037566,755	794,563	-6,194	800,757

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
148	bueiro pv	505627,443	8037518,242	792,898	-6,195	799,093
149	bueiro triplo	505643,279	8037504,623	790,624	-6,195	796,820
150	bueiro triplo	505645,498	8037506,020	790,586	-6,195	796,781
151	bueiro triplo	505650,094	8037502,550	790,358	-6,195	796,554
152	bueiro triplo	505649,473	8037500,006	790,435	-6,195	796,630
153	bueiro triplo	505645,608	8037506,406	792,268	-6,195	798,463
154	bueiro triplo	505650,389	8037502,738	792,237	-6,195	798,432
155	bueiro triplo alinha	505655,996	8037515,111	792,336	-6,195	798,532
156	bueiro PV	505638,989	8037529,709	793,174	-6,195	799,369
157	bueiro PV	505637,898	8037529,495	793,225	-6,195	799,420
158	bueiro PV	505637,714	8037530,771	792,995	-6,195	799,190
159	bueiro PV	505638,861	8037531,058	793,221	-6,195	799,416
160	bueiro alinh	505651,968	8037548,505	791,143	-6,195	797,338
161	bueiro alinh	505666,271	8037567,423	791,018	-6,195	797,212
162	bueiro pV	505671,378	8037572,727	791,432	-6,195	797,627
163	bueiro pV	505670,138	8037573,844	791,429	-6,195	797,623
164	bueiro pV	505670,391	8037573,816	789,544	-6,195	795,739
165	bueiro pV	505670,554	8037575,740	789,473	-6,195	795,668
166	bueiro pV	505672,349	8037578,455	789,384	-6,195	795,579
167	bueiro pV	505675,168	8037576,439	789,361	-6,195	795,556
168	bueiro pV	505673,103	8037573,753	789,461	-6,195	795,656
169	bueiro pV	505671,468	8037573,029	789,545	-6,195	795,740
170	bueiro pV	505688,174	8037565,398	789,105	-6,195	795,300
171	bueiro pV	505684,686	8037560,598	789,257	-6,195	795,452
172	bueiro pV	505684,584	8037559,541	789,361	-6,195	795,556
173	bueiro pV	505691,349	8037555,202	789,348	-6,195	795,543
174	bueiro pV	505695,102	8037559,845	789,020	-6,195	795,216
175	bueiro triplo pV	505690,444	8037554,959	789,351	-6,195	795,547
176	bueiro triplo pV	505688,221	8037553,774	789,380	-6,195	795,576
177	bueiro triplo pV	505683,777	8037557,188	789,415	-6,195	795,610
178	bueiro triplo pV	505683,443	8037557,119	791,523	-6,195	797,718
179	bueiro triplo pV	505688,188	8037553,418	791,464	-6,195	797,659
180	bueiro triplo pV alinh	505675,168	8037540,274	791,654	-6,195	797,849
181	bueiro PV	505734,560	8037480,931	791,218	-6,197	797,415
182	bueiro PV	505735,685	8037480,076	791,179	-6,197	797,376
183	bueiro PV	505737,010	8037481,297	790,247	-6,197	796,444
184	bueiro PV	505735,653	8037480,344	790,439	-6,197	796,636
185	bueiro PV caixa	505099,285	8037898,898	822,384	-6,184	828,569

Ponto	Descrição	E	N	Hgeo	Ond	Hnor
186	bueiro PV caixa	505097,759	8037897,781	822,391	-6,184	828,576
187	bueiro PV caixa	505098,645	8037896,382	822,397	-6,184	828,581
188	bueiro PV caixa	505100,271	8037897,585	822,369	-6,184	828,554
189	bueiro PV alinha	505724,759	8037466,724	792,331	-6,197	798,528
190	bueiro PV	506400,304	8036963,612	788,677	-6,211	794,887
191	bueiro PV	506401,091	8036964,758	788,634	-6,211	794,844
192	bueiro PV	506401,358	8036964,405	787,248	-6,211	793,459
193	bueiro PV	506400,753	8036963,522	787,202	-6,211	793,412
194	bueiro PV	506401,319	8036962,804	787,317	-6,211	793,528
195	bueiro PV	506402,183	8036964,245	787,389	-6,211	793,599
196	bueiro PV alinha	506395,277	8036967,725	788,653	-6,211	794,864
197	bueiro PV alinha	506387,896	8036972,790	788,908	-6,211	795,119
198	bueiro PV	506469,602	8036905,037	785,915	-6,212	792,128
199	bueiro PV	506471,204	8036904,051	785,930	-6,212	792,142
200	bueiro PV	506471,139	8036904,413	785,450	-6,212	791,662
201	bueiro PV	506469,918	8036905,195	785,584	-6,212	791,796
202	bueiro PV	506470,050	8036905,677	785,578	-6,212	791,791
203	bueiro PV	506471,630	8036904,694	785,520	-6,212	791,732
204	bueiro PV alin	506462,396	8036891,103	786,235	-6,212	792,448
205	bueiro PV caixa	507364,579	8036293,872	776,490	-6,231	782,721
206	bueiro PV caixa	507363,596	8036294,881	776,546	-6,231	782,777
207	bueiro PV caixa	507363,658	8036292,846	776,845	-6,231	783,076
208	bueiro PV caixa	507362,557	8036293,875	776,912	-6,231	783,143
209	bueiro PV alinha	507354,094	8036280,957	777,188	-6,231	783,419
210	bueiro PV	507433,392	8036348,213	774,282	-6,231	780,513

Tabela 8 - Levantamento cadastral dos dispositivos de drenagem

## 9- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

		Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977		<b>CREA-GO</b>		<b>ART Obra ou serviço</b> <b>1020260035684</b>													
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás				Equipe à 1020250363095															
1. Responsável Técnico(a) <b>SAULO FERREIRA DE JESUS</b> RNP: <b>1019034670</b> Título profissional: <b>Geógrafo,</b> Registro: <b>1019034670D-GO</b>																			
2. Dados do Contrato Contratante: <b>CONSORCIO SOLUÇÃO DPJ</b> CPF/CNPJ: <b>63.405.754/0001-41</b> Rua Dona Maria Kubitschek de Figueiredo, Nº S/N Bairro: Vila Santa Maria - CEP: 74775-018 Quadra: N/A Lote: N/A Complemento: Conjunto Caiçara Cidade: Goiânia-GO E-Mail: Celebrado em: 25/09/2025 Valor Obra/Serviço R\$: 54.860.710,19 Fone: (61)8212-8860 Contrato: 133/2025 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável																			
3. Dados da Obra/Serviço Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - CEP: 74775-013 Quadra: N/A Lote: N/A Complemento: esq. c/ BR-153, km 3 Cidade: Goiânia-GO Data de Início: 15/12/2025 Previsão término: 04/02/2026 Coordenadas Geográficas: -16.6490022,-49.2064675 Finalidade: <b>Infra-estrutura</b> Proprietário(a): <b>AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA</b> CPF/CNPJ: <b>03.520.933/0001-06</b> E-Mail: Fone: (62) 26540000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público																			
4. Atividade Técnica <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ATUACAO</th> <th>Quantidade</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROJETO TOPOGRAFIA GEORREFERENCIADA POLIGONAL</td> <td>3,1710</td> <td>QUILOMETROS QUADRADOS</td> </tr> <tr> <td>PROJETO CARTOGRAFIA</td> <td>3,1710</td> <td>QUILOMETROS QUADRADOS</td> </tr> <tr> <td>PROJETO AEROFOTOGRAMETRIA</td> <td>3,1710</td> <td>QUILOMETROS QUADRADOS</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i></p> <p><i>Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART</i></p>								ATUACAO	Quantidade	Unidade	PROJETO TOPOGRAFIA GEORREFERENCIADA POLIGONAL	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS	PROJETO CARTOGRAFIA	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS	PROJETO AEROFOTOGRAMETRIA	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS
ATUACAO	Quantidade	Unidade																	
PROJETO TOPOGRAFIA GEORREFERENCIADA POLIGONAL	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS																	
PROJETO CARTOGRAFIA	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS																	
PROJETO AEROFOTOGRAMETRIA	3,1710	QUILOMETROS QUADRADOS																	
5. Observações Execução de levantamento topográfico cadastral planialtimétrico e aerolevamentamento utilizando sensor de escaneamento laser (LiDAR) para apoio a elaboração do Projeto Executivo do remanescente das obras de duplicação da Rodovia GO-210, no perímetro urbano do município de Rio Verde – GO. Serviço prestado à GOINFRA vinculado ao Contrato nº 133/2025 Processo SEI 202500036014546.																			
6. Declarações Acessibilidade: Não; Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.																			
7. Entidade de Classe <b>NENHUMA</b>				9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site <a href="http://www.creago.org.br">www.creago.org.br</a> . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.															
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima _____ de _____ de _____ Local Data <div style="text-align: center;"> <p>Assinado de forma digital por SAULO FERREIRA DE JESUS:00636238113                      JESUS:00636238113 Data: 2025.02.06 09:18:52 -03'00'</p> </div> SAULO FERREIRA DE JESUS - CPF: 006.362.381-13 CONSORCIO SOLUÇÃO DPJ - CPF/CNPJ: 63.405.754/0001-41																			
Valor da ART: <b>108,39</b> Registrada em: 05/02/2026 Valor Pago: R\$ 108,39 Nosso Numero: 28320690126035438 Situação: Registrada/OK Não possui Livro de Ordem Não Possui CAT				www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200															

Figura 18- Anotação de responsabilidade técnica

## 10- ANEXOS

- RBMC
- 01-DADOS BRUTOS GNSS
- 02-RELATORIO DE PROCESSAMENTO
- 03-AEROLEVANTAMENTO
- 04- MONOGRAFIAS DOS MARCOS
- 05- PLANILHA DADOS TOPOGRAFIA
- 06- PLANTA TOPOGRAFICA
- 07- MDT
- 08- ORTOMOSAICOS
- ART

## 11- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13133:2021 – Execução de Levantamento Topográfico. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15777:2018 – Convenções Topográficas para Cartas e Plantas Cadastrais. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretrizes Básicas de Projetos Rodoviários. Brasília: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instrução Normativa nº 55, de 16 de setembro de 2021. Estabelece diretrizes para o levantamento de estações de referência materializadas em campo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 set. 2021.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos Associados ao Sistema Geodésico Brasileiro. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Modelo hgeoHNOR2020 para conversão de altitudes geométricas em altitudes normais. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. (Relatórios Metodológicos, v. 47).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS. Rio de Janeiro: IBGE, abr. 2008.

GOINFRA – AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES. IP-02/2024 – Instrução de Projetos Rodoviários: Estudos Topográficos. Goiânia: GOINFRA, 2024.

SPECTRA GEOSPATIAL. Survey Office – User Guide. Version 5.10. Westminster, CO: Spectra Precision, 2023.

INTERNATIONAL GNSS SERVICE (IGS). Precise Ephemerides Product Overview. [S.l.]: NASA Jet Propulsion Laboratory, 2023. Disponível em: <https://igs.org/products>. Acesso em: 22 maio 2025.

DJI ENTERPRISE. Zenmuse L2 Specifications. Shenzhen: DJI, 2024. Disponível em: <https://enterprise.dji.com/zenmuse-l2/specs>. Acesso em: 22 maio 2025.

DJI ENTERPRISE. Matrice 350 RTK – Specifications. Shenzhen: DJI, 2024. Disponível em: <https://enterprise.dji.com/matrice-350-rtk/specs>. Acesso em: 22 maio 2025.

AUTODESK. Autodesk Civil 3D 2024 – System Requirements. San Rafael, CA: Autodesk Inc., 2024. Disponível em: <https://www.autodesk.com>. Acesso em: 22 maio 2025.