PREFEITURA DE
ITAPOÁ

ESTUDO TOPOGRÁFICO

RUA 1000 EMANUEL V. GARCIA

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO QUATRO

MARÇO/2026

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

01	Correções	MAH	30/03/2026
00	Emissão Inicial	TNM	05/03/2026
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELA:

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento. 11

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO (RTX);.....7
3.1.....Objetivos 7
3.2.....Sistema Geodésico Brasileiro 8
3.3.....Implantação dos Vértices Topográficos 9
3.4.....Levantamento do Eixo de Referência. 10
3.5.....Levantamento cadastral 10
3.6.....Equipamentos Utilizados.....13

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 16

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Itapoá
CNPJ: 81.140.303/0001-01
Rua 960 Mariana Michels Borges, nº 201 – Itapema do Norte
CEP: 89360-730– Itapoá - SC
Fone: (47) 3443-8800
PREFEITO: Jeferson Rubens Garcia

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua 1000 Emanuel V. Garcia – Trecho Quatro,*** foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do PREGÃO ELETRÔNICO N° 0066/2024, CONTRATO n° CT25CIN0183 e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- **Estudo Topográfico**
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

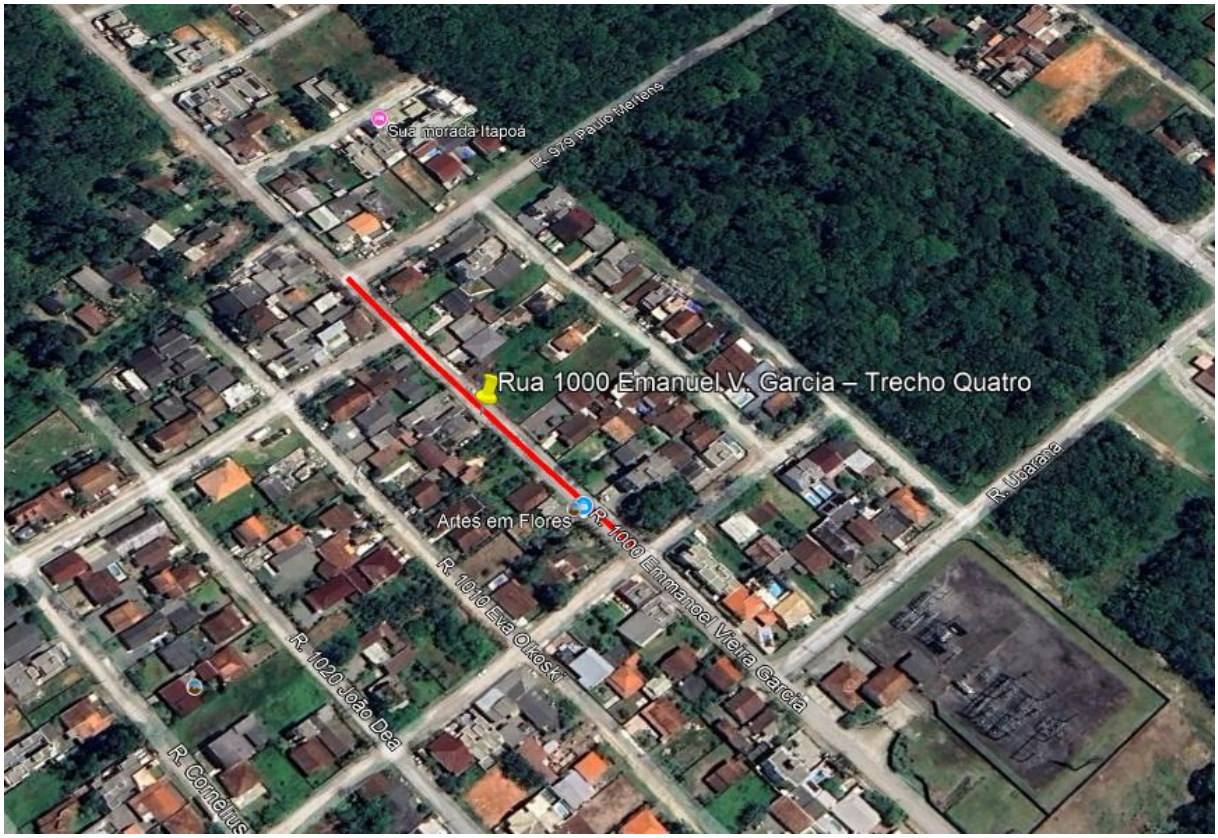


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento

Fonte: Google Earth /Março 2026

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO (RTX);

Topografia é a base para diversos trabalhos de engenharia, onde o conhecimento das formas e dimensões do terreno é importante. E ela está presente do início ao fim da obra, como na etapa de planejamento e projeto, fornecendo informações sobre o terreno; na execução e acompanhamento da obra, realizando locações e fazendo verificações métricas; e finalmente no monitoramento da obra após a sua execução, para determinar, por exemplo, os deslocamentos.

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

3.1 Objetivos

O presente estudo tem por finalidade estabelecer a metodologia no desenvolvimento dos Estudos Topográficos voltados à elaboração de projetos de engenharia rodoviária, assegurando a obtenção de informações planialtimétricas e cadastrais com precisão e confiabilidade.

Busca-se ainda apresentar diretrizes e definições a serem seguidas para os levantamentos topográficos de uma porção delimitada da superfície terrestre, por meio da utilização de equipamentos GNSS de alta tecnologia, com aplicação da metodologia RTX – Trimble, que permite posicionamento em tempo real com acurácia centimétrica.

O levantamento visa disponibilizar dados consistentes para subsidiar o planejamento e a execução de soluções de engenharia, empregando métodos e técnicas modernas de topografia, de forma a garantir a melhor alternativa técnica para cada situação identificada.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do pais, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho cientifico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

Os levantamentos foram vinculados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), adotando como referência o sistema oficial SIRGAS2000, época 2000.4, no sistema de projeção cartográfica UTM – Universal Transversa de Mercator, fuso 22, hemisfério sul.

Esse referencial assegura a compatibilidade do estudo com projetos de engenharia rodoviária de caráter executivo, garantindo que os dados coletados sejam compatíveis com os padrões nacionais de georreferenciamento.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Foram implantados pontos de apoio geodésico, devidamente materializados em campo, com coordenadas determinadas pela metodologia RTX – Trimble.

Esses pontos têm como finalidade:

- Servir de referência para verificações futuras;
- Garantir a rastreabilidade do levantamento em relação ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB);
- Permitir reocupações e complementações de dados durante a execução do projeto rodoviário.

Os vértices necessários à definição da área e ao enquadramento do projeto foram determinados utilizando receptores GNSS com correção RTX, assegurando precisão planimétrica e altimétrica compatível com os parâmetros exigidos em estudos de traçado rodoviário, garantindo que todos os marcos estejam georreferenciados em relação ao sistema oficial.

A implantação foi realizada em locais estratégicos, selecionados de forma a reduzir riscos de remoção ou destruição antes do início das obras.

Cada vértice foi materializado por meio de plaqueta em aço galvanizado, contendo as seguintes informações:

- Logomarca e contato da empresa responsável pelo levantamento;
- Nome do vértice;
- Inscrição: “Protegido por Lei”.

Os vértices implantados encontram-se devidamente representados na planta topográfica que acompanha este relatório.

3.4 Levantamento do Eixo de Referência.

Para possibilitar o início e a antecipação dos levantamentos de campo de geotecnia, bem como de outras inspeções necessárias, foi estabelecida inicialmente uma linha de referência correspondente ao eixo da pista de rolamento, tendo como ponto de partida o entroncamento na Estaca 0+0,000 m.

Em razão da tecnologia embarcada nos receptores GNSS com correção RTX, não houve necessidade de materialização física do eixo em campo, visto que os equipamentos permitem o carregamento de arquivos digitais contendo o alinhamento de referência e suas estacas. Dessa forma, tornou-se possível realizar a checagem e o rastreio direto em campo, garantindo maior precisão, rapidez e confiabilidade ao levantamento.

O eixo de referência do projeto rodoviário foi levantado com rastreio contínuo em metodologia RTX, permitindo a determinação precisa do alinhamento proposto.

Esse eixo constitui a linha base para o desenvolvimento dos estudos de geometria, terraplenagem, drenagem e demais disciplinas correlatas, garantindo uniformidade no desenvolvimento do projeto executivo.

3.5 Levantamento cadastral

Paralelamente ao levantamento planialtimétrico, foram obtidas informações cadastrais relevantes para o projeto, tais como:

- Identificação de edificações, cercas e benfeitorias;

- Registro das redes de infraestrutura aparentes (energia elétrica, telecomunicações, adutoras, drenagens superficiais, etc.);
- Vias de acesso existentes e limites de propriedades.

Essas informações são fundamentais para subsidiar as etapas de projetos, compensações e adequações de traçado rodoviário.

Foram levantadas ainda as "linhas de quebra" (talvegues, divisores, etc.), os elementos construídos. Além disso, a equipe topográfica da empresa elaborou o cadastro de todo o posteamento e arvores na área em estudo.

O levantamento da nuvem de pontos contempla todos os pontos característicos dentro da faixa de domínio (offsets existentes, benfeitorias, vegetação, uso do solo, obras de artes especiais e correntes, áreas com problemas de degradação ambiental, redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial de esgoto e gás) coletando no mínimo 200 pontos por hectare.

Observando-se os seguintes itens:

- ✓ Rede Elétrica (localização);
- ✓ Árvores (árvores com diâmetros entre 15 e 30 cm e árvores com diâmetro maior que 30 cm);
- ✓ Obras-de-Arte Correntes (montante e jusante e cota da máxima cheia de vestígios, identificando o tipo de dimensão da obra);
- ✓ A altimetria deverá ser detalhada de acordo com as características do terreno (pé e crista de taludes, erosões, etc.).

Segue abaixo Tabela com relação dos códigos utilizados no levantamento e seus respectivos significados.

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora

ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio
mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus
pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota

pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 Equipamentos Utilizados

- Receptor GNSS Trimble [modelo utilizado] com capacidade para rastreio multi-constelação e tecnologia CenterPoint® RTX™;
- Controladora Trimble [modelo], equipada com o software Trimble Access, utilizada para coleta e armazenamento dos dados em campo;
- Software Trimble Business Center (TBC), empregado para conferência, ajuste e tratamento dos dados observados, assegurando a qualidade e rastreabilidade dos resultados obtidos.

ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO		
TECNOLOGIA GNSS		
	Rastreamento de sinal flexível e independente de constelação, melhor posicionamento em ambientes desafiadores[1] e integração de medição inercial com a tecnologia Trimble ProPoint GNSS.	
	Maior produtividade de medição e piquetagem e maior rastreabilidade com a compensação de inclinação baseada em IMU da tecnologia TIP	
	Chips GNSS duplos Trimble Maxwell™ 7 personalizados com 672 canais	
	Rejeição de sinais refletidos Trimble EVEREST™ Plus	
	Tecnologia Trimble IonoGuard para mitigação de interrupções de sinal GNSS ionosférico	
	O serviço de correção Trimble CenterPoint RTX está ativado e pronto para uso durante os 12 meses iniciais. Saiba mais em: **rtx.trimble.com**	
	Analisador de espectro para solucionar problemas de interferência de GNSS	
	Técnicas de Processador de Sinal Digital (DSP) para detecção e recuperação de sinais de GNSS falsificados	
	Filtragem de irídio acima de 1.616 MHz, que permite usar a antena a uma distância de até 20 m do transmissor de irídio	
	Filtragem japonesa de LTE abaixo de 1.510 MHz, que permite usar a antena a uma distância de até 100 m da torre celular de LTE japonesa	
RASTREAMENTO DE SATÉLITES		
	GPS: L1C, L1C/A, L2C, L2E, L5	
	GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3	
	SBAS (WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS, SDCM): L1C/A, L5	
	Galileo: E1, E5A, E5B, E5 AltBOC, E6[2]	
	BeiDou: B1I, B1C, B2I, B2A, B2B, B3I	
	QZSS: L1C/A, L1S, L1C, L2C, L5, L6	
	NavIC (IRNSS): L5	
	Banda L: Correções Trimble RTX[6]	
DESEMPENHO DE POSICIONAMENTO [3]		
LEVANTAMENTO DE DADOS TOPOGRÁFICOS GNSS ESTÁTICO		
Estático de alta precisão		
	Horizontal	3 mm + 0,1 ppm RMS
	Vertical	3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Estático e Estático Rápido		
	Horizontal	3 mm + 0,5 ppm RMS
	Vertical	5 mm + 0,5 ppm RMS
LEVANTAMENTO CINEMÁTICO EM TEMPO REAL		
Linha de base única <30 km		
	Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
	Vertical	15 mm + 1 ppm RMS
Rede RTK[4]		
	Horizontal	8 mm + 0,5 ppm RMS
	Vertical	15 mm + 0,5 ppm RMS
	Tempo de partida do RTK para precisões especificadas[5]	2 a 8 segundos
TECNOLOGIA PLATAFORMA INERCIAL TRIMBLE (TIP)		
Levantamento Compensado TIP[6]		
	Horizontal	RTK + 5 mm + 0,4 mm/° inclinação (até 30°) RMS
	Horizontal	RTK + 5 mm + 0,4 mm/° inclinação (até 30°) RMS
Monitor de Integridade IMU	Monitoramento de viés	Temperatura, idade e choque
Operação	Alinhamento do IMU	Livre de calibração e imune a interferências magnéticas
SERVIÇOS DE CORREÇÃO TRIMBLE RTX		
CenterPoint RTX[7]		
	Horizontal	RMS de 2 cm
	Vertical	RMS de 3 cm
	Tempo de convergência para precisões especificadas nas regiões Trimble RTX Fast	< 1 min
	Tempo de convergência para precisões especificadas nas regiões não Trimble RTX Fast	< 3 min
	Tempo de convergência do QuickStart para precisões especificadas	< 1 min
TRIMBLE xFILL[8]		
	Horizontal	RTK[9] + 10 mm/minuo RMS
	Vertical	RTK[9] + 20 mm/minuto RMS

POSICIONAMENTO DE GNSS DIFERENCIAL POR CÓDIGO		
	Horizontal	0,25 m + 1 ppm RMS
	Vertical	0,50 m + 1 ppm RMS
	SBAS[10]	Normalmente < 5 m 3DRMS

HARDWARE		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
Dimensões (L×A)	11,9 cm × 13,6 cm (4,6 pol. × 5,4 pol.)	
Peso	1,13 kg (2,49 lb) com bateria interna, rádio integrado e antena UHF 3,96 kg (8,73 lb) com itens acima, além de mira, coletor de dados Trimble TSC7 e suporte	
Temperatura[11]		
	Operação	-40 °C a +65 °C
	Armazenamento	-40 °C a +80 °C
Umidade	100%, com condensação	
Classe de proteção	IP67 para submersão temporária até a profundidade de 1 m (3,3 pés), resistente à poeira	
Choque e vibração		
	Queda do bastão	Projetado para suportar uma queda de 2 m (6,6 ft) da haste em uma superfície dura
	Choque - Não Operacional	Até 75 g, 6 ms
	Choque - Operacional	Até 40 g, 10 ms, dente de serra
	Vibração	MIL-STD-810H, Fig 514.8C-6
ALIMENTAÇÃO		
Externo	Entrada de alimentação externa de 11 a 24 VCC com proteção de sobrevoltagem nas Portas 1 e 2 (Lemo de 7 pinos)	
Bateria	Bateria inteligente, recarregável e removível de íons de lítio 7,4 V, 3,7 Ah com indicadores de estado do LED	
Consumo de energia	4,2–4,6 W em modo rover com recepção de rádio 450 MHz interna	5,4–6,6 W em modo base com transmissão de rádio 450 MHz interna
	4,0 W em modo rover com recepção de rádio 900 MHz interna	4,3 W em modo base com transmissão de rádio 900 MHz interna
	3,7 W em modo rover com modem LTE interno	3,7 W em modo base com modem LTE interno
Tempos de operação com a bateria interna[12]		
Rover	Recepção de 450 ou 900 MHz	5,5–6,3 horas
	Recepção por celular (interna ou controlador via Bluetooth)	7,0 horas
Estação base	Transmissão de 450 MHz (0,5 W)	4,7 horas
	Transmissão de 450 MHz (1,0 W)	3,7–4,1 horas (1,0 W disponível somente onde for permitido legalmente)
	Transmissão de 900 MHz (1,0 W)	6,0 horas (900 MHz disponível somente onde for permitido legalmente)
	Transmissão por celular	7,0 horas

COMUNICAÇÕES E ARMAZENAMENTO DE DADOS		
Modem de rádio	Transceptor de banda larga de 450 MHz totalmente integrado e selado com faixa de frequência de 410–473 MHz (compatível com RED 2014/53/UE) ou transceptor de banda dupla de 450/900 MHz (faixa de frequência de 410–473/902–928[13] MHz)	
	Suporte para protocolos de radiocomunicações Trimble, Pacific Crest e SATEL	
	Potência de transmissão	0,5 W, 1,0 W (1,0 W disponível apenas onde for legalmente permitido)
	Alcance	3–5 km em condições normais/10 km em condições ideais[14]
Celular[15]	Módulo compatível com LTE totalmente integrado e totalmente selado, com fallback de 2G/3G	FDD-LTE: bandas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 18, 19, 20, 26, 28, 66
		TD-LTE: bandas 38, 40
		UMTS (WCDMA/FDD): bandas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 19
		Quad-band GSM: 850, 900, 1.800, 1.900 MHz
Bluetooth	Módulo Bluetooth de 2,4 GHz totalmente integrado e totalmente vedado	Bluetooth EDR/BR v5.1
Wi-Fi	Módulo Wi-Fi de 2,4 GHz totalmente integrado e totalmente vedado	Ponto de acesso (AP) simultâneo e modos de cliente
Taxas de posicionamento	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz e 20 Hz	
Portas de E/S	Serial, USB, TCP/IP, IBSS/NTRIP, Bluetooth	
Armazenamento de dados	Memória interna de 9 GB	
Formatos de correção	CMRx, CMR+, CMR, RTCM 2.x, RTCM 3.x (saída de RTCM não compatível com UHF de 900 MHz)	
Saídas de dados	NMEA 0183, GSOF, RT17 e RT27	
Serial	0S Lemo de 7 pinos, 3 fios RS-232	
USB	USB v2.0, suporta o download de dados e comunicações a alta velocidade	

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo topográfico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 30 de março de 2026, contendo 16 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.



Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2



Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7