

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
DIRETORIA DE OBRAS RODOVIÁRIAS
GERÊNCIA DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS



ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE
ENGENHARIA ESTRUTURAL DE OBRAS DE ARTE
ESPECIAIS

Ponte sobre o Rio das Antas (Joanópolis)

RODOVIA : VICINAL
MUNICÍPIO : ANÁPOLIS
PROCESSO SEI : 202500036005930
CONTRATO : TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA Nº 07/2025/GOINFRA

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

JULHO / 2025

FICHA TÉCNICA

GOINFRA

PRESIDENTE

PEDRO HENRIQUE RAMOS SALES

DIRETOR DE OBRAS RODOVIÁRIAS

REGINALDO ROSA DA PAIXÃO

GERENTE DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

EDUARDO CAMPOS DAMACENA

EQUIPE TÉCNICA GEPAE (CONSÓRCIO GERENCIADOR DOR)

THAYSSA DA SILVA PRATA PARUSSOLI

DENISE PEREIRA DA CUNHA

KATIANE LIMA DA SILVA

LEANDRO SILVA ALMEIDA

LUCAS SOUZA PEREIRA

MURILLO RODRIGUES LEAL DE MEDEIROS

RAFAEL BATISTA AZEVEDO

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	7
2	RESUMO DAS OCORRÊNCIAS.....	8
2.1	Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis	8
3	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	12
3.1	Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis	13
4	ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	13
5	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	13
5.1	Levantamento Planialtimétrico Cadastral	14
5.2	Dados aplicados.....	15
5.2.1	Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis	15
6	ESTUDOS GEOLÓGICOS E AMBIENTAIS.....	19
6.1	Caracterização da Área de Projeto	19
6.1.1	Situação Geográfica.....	19
6.1.2	Recursos Hídricos	20
6.1.3	Clima	22
6.1.4	Solo (Pedologia).....	22
6.1.5	Relevo	23
6.1.6	Vegetação	24
6.1.7	Uso e Ocupação do Solo	24
6.2	Geologia.....	25
6.3	Geomorfologia.....	25
6.4	Hidrogeologia	26
6.5	Considerações finais	26
7	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	26
7.1	Introdução	26
7.2	Objetivo	27
7.3	Caracterização da bacia.....	28
7.3.1	Relevo	28
7.3.2	Clima	29
7.3.3	Uso do solo	31
7.3.4	Pluviometria.....	32
7.4	Levantamento de dados.....	33
7.4.1	Estações Pluviométricas	33
7.5	Delimitação das Bacias	34
7.5.1	Análise Probabilística das precipitações	35
7.6	Dimensionamento das vazões	38
7.6.1	Métodos para cálculo das vazões – Dados Pluviométricos.....	38

7.6.2	Método Hidrograma Unitário Triangular (HUT).....	39
7.6.3	Tempo de pico.....	39
7.6.4	Cálculo de Tempo de Retorno (Tr):.....	39
7.6.5	Cálculo de Tempo de Base (Tb):.....	40
7.6.6	Tempo de concentração.....	41
7.6.7	Declividade efetiva do curso d'água.....	42
7.6.8	Coeficiente de Deflúvio ou escoamento Superficial (run-off)	42
7.7	Dimensionamento Hidráulico.....	45
7.8	Método de determinação da cota de máxima cheia e vão da obra - DNIT. 46	
7.9	Batimetria	49
8	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	49
9	PROJETO GEOMÉTRICO	49
10	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	51
10.1	Desmatamento, Destocamento e Limpeza.	52
10.2	Seção Transversal Tipo	52
10.3	Classificação dos materiais da terraplenagem	53
10.4	Elaboração das notas de serviço de terraplenagem	54
10.4.1	Modelagem e análise	54
10.4.2	Cálculo de volumes	54
10.5	APRESENTAÇÃO DOS DADOS DE TERRAPLENAGEM	54
11	PROJETO ESTRUTURAL DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	55
11.1	Ponte sobre o Rio das Antas (Joanópolis)	55
11.1.1	Memória Descritiva.....	55
12	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	62
12.1	Solução adotada	63
12.2	Condições gerais.....	63
12.2.1	Materiais.....	64
12.2.2	Execução	64
13	PROJETO DE DRENAGEM.....	65
14	PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES.....	65
14.1	Sinalização Vertical	65
14.2	Características Técnicas da Sinalização	68
14.3	Padrões de Implantação das Placas	68
15	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	71
15.1	Declaração de Responsabilidade demais estudos e Projetos referentes a Obra de Arte Especial e encabeçamento.....	71
15.2	Declaração de Responsabilidade do Projeto Estrutural das Obras de Arte Especiais.....	72

16	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	73
17	TERMO DE ENCERRAMENTO	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Relatório Fotográfico (Fonte: Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente).....	9
Figura 2 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas.....	10
Figura 3 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas.....	10
Figura 4 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas.....	11
Figura 5 – Mapa de localização.....	12
Figura 6 – Mapa de localização – Ponte Joanópolis	13
Figura 7 – Imagem de Campo – Ponte Joanópolis	16
Figura 8 – Planta Topográfica – Ponte Joanópolis.....	17
Figura 9 – Distribuição das Regiões Hidrográficas em Goiás e Distrito Federal	21
Figura 10 – Unidades de Gestão Hídrica	22
Figura 11 – Mapa relevo	28
Figura 12 – Mapa clima.....	29
Figura 13- Gráfico Temperatura Máxima Goiânia	30
Figura 14- Gráfico Temperatura Mínima Goiânia	31
Figura 15- Mapa Uso do Solo.....	32
Figura 16- Precipitação média mensal e anual	33
Figura 17- Localização Postos Pluviométricos	34
Figura 18 - Área de drenagem Bacias.....	34
Figura 19 - Curva P-D-F	38
Figura 20 – Geometria em Planta – Joanópolis	50
Figura 21 – Geometria em Perfil – Joanópolis	51
Figura 22 – Planta de Situação – Ponte Joanópolis.....	55
Figura 23 – Vista Isométrica – Ponte Joanópolis	55
Figura 24 – Perfil Longitudinal – Ponte Joanópolis	56
Figura 25 – Seção Transversal	57
Figura 26 – Detalhe Barreira e Pingadeira	57
Figura 27 – Detalhe Longarina	58
Figura 28 – Detalhe Aparelho de Apoio	58
Figura 29 – Cortina e Alas.....	59
Figura 30 – Laje de Aproximação.....	59
Figura 31 – Encontro E1 em elevação	60
Figura 32 – Encontro E2 em elevação	60
Figura 33 – Encontro E1 em planta.....	61
Figura 34 – Encontro E2 em planta.....	62
Figura 35 – Especificações	66
Figura 36 – Detalhes das placas.....	67
Figura 37 – Detalhes das placas.....	67
Figura 38 – Detalhes de implantação das placas.....	69
Figura 39 – Detalhes de implantação das placas.....	69
Figura 40 – Detalhes de implantação das placas.....	70

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de coordenadas e altitudes ajustadas (por RBMC).....	18
Tabela 2 - Dados Básicos da Estação Pluviométrica	33
Tabela 3 - Estudo Estatístico das Precipitações	36
Tabela 4 - Coeficiente de Deflúvio ou Escoamento Superficial (run-off)	43
Tabela 5 - Relevos em função das declividades	43
Tabela 6 - Coeficiente de rugosidade.....	45

1 APRESENTAÇÃO

Atendendo à solicitação em caráter urgente da Diretoria de Obras Rodoviárias (DOR) e da Gerência de Obras de Arte Especiais (GEPAE), o Consórcio Gestão DOR apresenta neste volume o Projeto Executivo de Engenharia Estrutural referente à **Ponte sobre o Rio das Antas em Joanópolis**, localizada no município de Anápolis, estado de Goiás.

A presente demanda teve origem no **Ofício nº 060/2025**, encaminhado pela Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente da Prefeitura de Anápolis (SEI nº 73461510), por meio do qual foi solicitada à GOINFRA a celebração de termo de cooperação técnica voltado à recuperação e reconstrução de pontes e estruturas viárias urbanas e rurais no município, afetadas por eventos associados a anormalidades climáticas e estruturais.

A solicitação foi formalizada no processo SEI nº 202500036005930, o qual reúne diversos relatórios emergenciais elaborados pela Defesa Civil de Anápolis (COMPDEC) e pela própria SEOMSU, identificando comprometimentos críticos em diferentes regiões do município, com destaque para Souzaânia, Verona, Joanópolis, Bairro Fabril, Avenida Anhanguera e Vicinal da GO-330.

Em resposta, a Gerência de Projetos e Controle Tecnológico de Manutenção Viária (MA-GEPROJ), vinculada à Diretoria de Manutenção da GOINFRA, realizou o dimensionamento das bacias hidrográficas e identificou a necessidade de intervenção em seis pontos críticos, sendo três com necessidade de construção de pontes (Ocorrências 1, 2 e 3) e três com implantação de bueiros celulares (Ocorrências 4, 5 e 6), conforme registrado no Despacho nº 389/2025 (SEI nº 75184281).

Os estudos hidrológicos e os levantamentos topográficos foram realizados pela GEPROJ e encaminhados à GEPAE por meio de mídia externa, devido às limitações de tamanho para tramitação via SEI, conforme consta nos Despachos nº 2922/2025 (SEI nº 75205620) e nº 2397/2025 (SEI nº 75242209).

A formalização da parceria entre GOINFRA e a Prefeitura de Anápolis ocorreu por meio do **Termo de Cooperação Técnica nº 07/2025/GOINFRA** (SEI nº 76427949), assinado em 01 e 02 de julho de 2025, acompanhado do respectivo Plano de Trabalho (SEI nº 76428180). O acordo prevê a cooperação técnica e operacional entre os entes, sem repasse financeiro, estabelecendo obrigações específicas como compartilhamento de informações, elaboração e análise de projetos, licitação,

execução e fiscalização das obras.

No âmbito deste acordo, coube à GEPAE a elaboração do projeto executivo de engenharia da ponte objeto da **Ocorrência 1 – Ponte sobre o Rio das Antas em Joanópolis**, com base nos dados e parâmetros fornecidos. As demais ocorrências relacionadas a bueiros celulares permanecem sob a responsabilidade da MA-GEPROJ e, portanto, não integram o escopo deste volume.

Este relatório foi elaborado com base na documentação técnica disponibilizada pela GOINFRA e observa rigorosamente as normas e diretrizes vigentes da Agência, em especial a Instrução de Projetos Rodoviários IP-14 GOINFRA – Projeto de Obras de Arte Especiais.

2 RESUMO DA OCORRÊNCIA

2.1 Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis

A ponte está localizada na zona rural do distrito de Joanópolis, no município de Anápolis, nas coordenadas -16.285459° de latitude e -48.878337° de longitude. A região apresenta características predominantemente rurais, com presença de pequenas propriedades agrícolas e estradas vicinais não pavimentadas ou em revestimento primário, que conectam a comunidade ao centro urbano. A travessia é utilizada cotidianamente por moradores locais, veículos de transporte de insumos, estudantes e trabalhadores rurais. O relevo da área é suavemente ondulado, com vegetação de mata ciliar acompanhando o curso d'água. O acesso à ponte se dá por caminhos de terra batida, o que acentua a vulnerabilidade da estrutura em períodos chuvosos, quando ocorre aumento do volume de água e intensificação do processo erosivo nas margens.

Com base nos registros fotográficos e relatórios emergenciais elaborados pela Defesa Civil Municipal, foi constatado o colapso total da ponte em razão das fortes chuvas que atingiram a região. A estrutura foi parcialmente arrastada pela enxurrada, com comprometimento completo da plataforma e das cabeceiras. O tráfego foi interrompido, causando o isolamento temporário de moradores e prejuízos à logística rural. As margens do curso d'água apresentavam erosão ativa, ampliando o risco de instabilidade do terreno. Dada a criticidade do cenário, a reconstrução da ponte se mostra essencial para restabelecer a mobilidade local e garantir segurança à população.



Figura 1 – Relatório Fotográfico (Fonte: Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente)

No dia 08 de julho de 2025, foi realizada vistoria técnica in loco por servidor da GOINFRA no local da ocorrência, correspondente à ponte sobre o Rio das Antas, na zona rural do município de Anápolis/GO. A vistoria teve como objetivo confirmar a localização exata da intervenção, verificar as condições de acessibilidade, obter informações com moradores locais e definir parâmetros para a concepção do projeto. Durante a inspeção foi constatada a existência de estrutura remanescente da ponte original, atualmente intransitável. As margens da via de acesso apresentam condições de tráfego comprometidas, com rampas acentuadas e presença de erosões superficiais. O trecho é atendido por via vicinal não pavimentada, com tráfego predominantemente local.

O Rio das Antas apresenta leito com largura considerável e presença de blocos soltos e resíduos naturais. As imagens a seguir registram as condições encontradas durante a vistoria:



Figura 2 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas



Figura 3 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas



Figura 4 – Vistoria na Ponte sobre o Rio das Antas

3 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

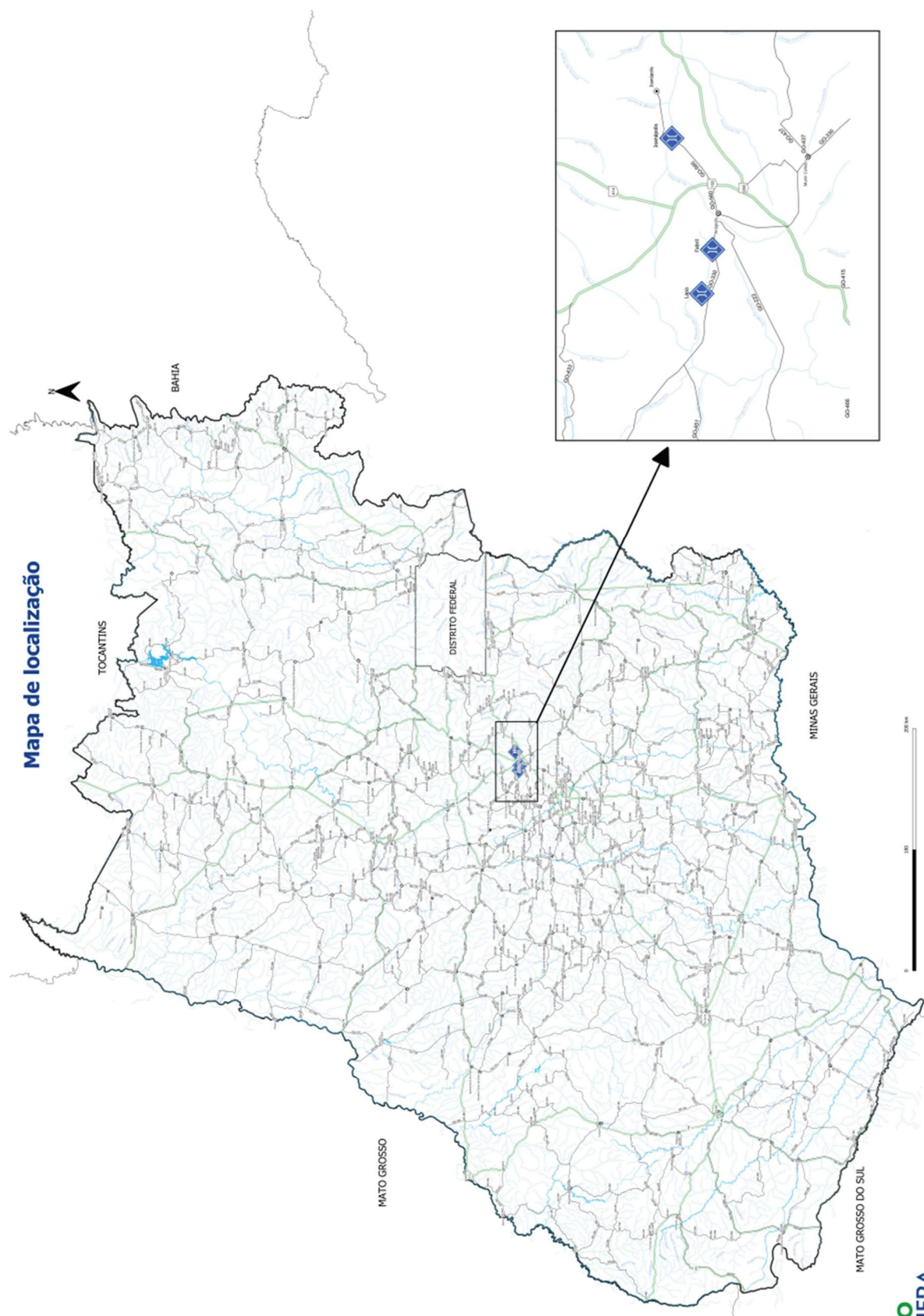


Figura 5 – Mapa de localização

3.1 Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis

Latitude: -16.285459°

Longitude: -48.878337°



Figura 6 – Mapa de localização – Ponte Joanópolis
Fonte: Google Earth, 2025

4 ESTUDOS DE TRÁFEGO

O estudo de tráfego tem como finalidade avaliar as condições de circulação de veículos em determinado trecho, por meio da quantificação dos volumes atuais, caracterização da frota e projeção do crescimento do tráfego ao longo dos anos. Esses dados subsidiam o dimensionamento do pavimento, a definição da capacidade da via e o planejamento de medidas de segurança viária.

No entanto, por se tratar de um projeto pontual, cuja principal função será a execução de uma ponte de concreto com pavimentação em revestimento primário do corpo estradal, não foi necessária a realização de estudo de tráfego, conforme as demandas vigentes na GOINFRA.

5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos utilizados na elaboração deste projeto foram realizados pela equipe técnica da MA-GEPROJ, vinculada à Diretoria de Manutenção da GOINFRA,

e serviram de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico, bem como para os demais projetos associados, como os de terraplenagem, drenagem e sinalização. A área abrangida pelo levantamento corresponde ao trecho de acesso e entorno imediato da obra, localizada em via vicinal não pavimentada na zona rural do município de Anápolis/GO.

O levantamento foi realizado por meio de estação total e GNSS, em campo, com restituição em ambiente CAD e georreferenciamento em coordenadas UTM – Datum SIRGAS 2000, fuso 22S, garantindo adequada precisão planialtimétrica para o detalhamento das intervenções.

Os dados aqui registrados foram obtidos por meio de levantamento planialtimétrico georreferenciado e estão organizados conforme a necessidade da estrutura projetada. Cabe destacar que os produtos topográficos fornecidos não detalham a presença de interferências como redes de infraestrutura enterradas, cercas ou edificações, o que limitou a análise de eventuais conflitos físicos com os elementos projetados. No entanto, considerando a característica rural e o baixo grau de ocupação da área, não foram identificadas limitações relevantes para a implantação da estrutura.

5.1 Levantamento Planialtimétrico Cadastral

O levantamento topográfico foi realizado com o uso de receptores GNSS geodésicos de dupla frequência, operando no modo estático. Cada marco foi ocupado com tempo mínimo de 3 horas, intervalo de coleta de 1 minuto, e posterior processamento no software Trimble Business Center.

As linhas de base foram vinculadas às estações da RBMC MGUB (Brasília) e GOJA (Jataí), assegurando a qualidade da solução por vetores fixos. O processamento seguiu o modo Wide Lane com efemérides por transmissão.

O sistema de referência adotado foi o SIRGAS2000, zona UTM 22S, e o modelo geoidal hgeoHNOR2020 com datum vertical Imbituba para conversão de altitude geométrica em altitude normal.

As precisões obtidas estão dentro dos parâmetros recomendados para obras de engenharia, com médias de:

- Precisão horizontal: 0,021 m a 0,029 m
- Precisão vertical: 0,084 m a 0,097 m

Com os levantamentos in-loco finalizados, as atividades de escritório elaboraram os seguintes relatórios:

- Relatório de ajuste de rede;
- Lista de Pontos – Levantamentos Topográficos;
- Relatório de Processamento das linhas de base;
- Lista de Pontos de Base;
- Coordenadas Base;
- Planta de Levantamento Planialtimétrico Cadastral.

5.2 Dados aplicados

Conforme diretrizes da IP-02/2024 da GOINFRA, esta seção apresenta os dados técnicos e operacionais completos para o marco geodésico utilizado na OAE em questão. Os dados seguem os requisitos mínimos estabelecidos, contemplando coordenadas ajustadas, altitudes convertidas, características dos equipamentos utilizados, parâmetros de precisão e confiabilidade, bem como os resultados de processamento e ajuste da rede de controle. Essa documentação garante a rastreabilidade e qualidade das informações topográficas utilizadas na obra emergencial.

A seguir, são apresentados os dados técnicos detalhados da OAE contemplada neste relatório. As informações abrangem localização, coordenadas geográficas e UTM, altitudes geométrica e normal, configurações dos equipamentos utilizados, tempo de rastreio e demais parâmetros relevantes para garantir a rastreabilidade, precisão e conformidade com os padrões técnicos estabelecidos pela GOINFRA e pelas normas de georreferenciamento aplicáveis.

5.2.1 Ponte sobre o Rio das Antas, no distrito de Joanópolis

Esta seção contempla os dados correspondentes à OAE do distrito de Joanópolis. A coleta de dados foi realizada com vínculo às bases RBMC e posterior ajuste de rede, garantindo rastreabilidade e precisão em todos os parâmetros de posicionamento e elevação.

Detalham-se a seguir as coordenadas, características técnicas e especificações do levantamento.

- Localização: Rod. GO-560, Distrito de Joanópolis, Anápolis/GO
- Coordenadas do Marco M-03:

- UTM E: 726.661,706 m
- UTM N: 8.198.233,670 m
- Altitude Geométrica: 940,898 m
- Altitude Normal: 951,308 m
- Incerteza: $\pm 0,08$ m
- Latitude/Longitude: S16°17'10,18014" / O48°52'43,91307"
- Equipamentos e configuração:
 - Receptores: Trimble NetR9 / R8s
 - Antenas: Zephyr 3 Geodetic / Interna R8s
 - Altura da antena: 1,542 m
 - Tempo de ocupação: 3h22min
- Planta: Escala 1:250
- Imagem de campo: Foto da base GNSS (ver Apêndice F)
- Responsável Técnico: Tecg. Agrim. Luan Cordeiro Floranbel - CREA-GO 1016007191D



Figura 7 – Imagem de Campo – Ponte Joanópolis

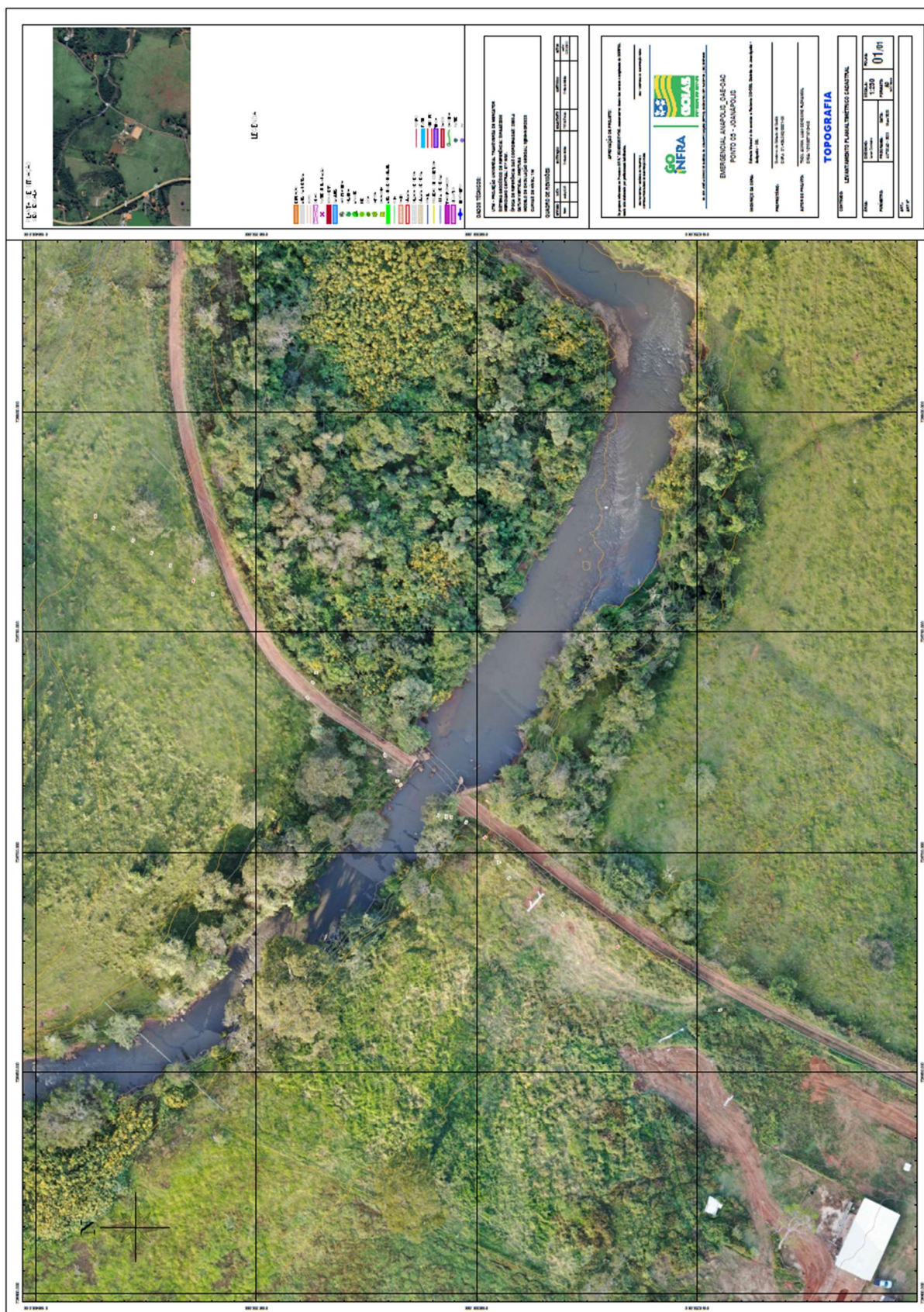


Tabela 1 - Tabela de coordenadas e altitudes ajustadas (por RBMC)

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES Av. Gov. José Ludovico de Almeida, 20 - Conj. Calçara Goânia - GO 74775-013 Brasil										Telefone: 062 3265-4000 Fax: http://www.goinfra.go.gov.br/											
Relatório de Ajuste Coordenadas - Marco																					
Dados do arquivo do projeto										Sistema de coordenadas											
Nome:		01-EMERGENCIAL ANAPOLIS_OAC-OAE.vce								Nome:		Brazil/SIRGAS2000									
Tamanho:		170 KB								Datum:		SIRGAS2000									
Modificado:		20/05/2025 18:02:38 (UTC-3)								Zona:		UTM zone 22S									
Fuso horário:		Hora oficial do Brasil								Geóide:											
Número de		PROCESSO SEI Nº 202500036005930								Datum vertical:											
Referência:		EMERGENCIAL ANAPOLIS_OAC-OAE								Local calibrado:											
Descrição:																					
Comentário 1:																					
Comentário 2:																					
Comentário 3:																					
Lista de pontos - Ajustados por RBMC																					
ID		Direção leste (m)		Direção norte (m)		Latitude		Longitude		Altitude Geométrica (m)		Fator Conversão (m) hgeoHNOR_IMBITUBA		Altitude Normal (m) (Utilizar essa)		Incerteza (m)		Código de Característica			
VILA FABRIL M-01		715.331,105		8.194.127,218		S16°19'27,47165"		O48°59'04,09218"		893,337		-9,99		903,327		0,08		Marco controle			
LAPA M-02		710.860,936		8.195.291,983		S16°18'51,01082"		O49°01'35,03588"		856,400		-9,87		866,270		0,07		Marco controle			
JOANAPOLIS M-03		726.661,706		8.198.233,670		S16°17'10,18014"		O48°52'43,91307"		940,898		-10,41		951,308		0,08		Marco controle			
SOUZANIA M-04		702.252,490		8.212.230,653		S16°09'42,70329"		O49°06'30,24985"		928,367		-10,03		938,397		0,08		Marco controle			
ID VERONA M-05		717.450,984		8.200.202,959		S16°16'09,17930"		O48°57'54,73231"		995,161		-10,12		1005,281		0,08		Marco controle			
VILA GOIAS M-06		718.789,868		8.192.591,731		S16°20'16,28950"		O48°57'07,07731"		982,734		-10,07		992,804		0,08		Marco controle			
GOJA		423.080,115		8.022.578,269		S17°52'59,80416"		O51°43'33,98202"		755,309								Base RBMC			
MGUB		789.027,535		7.905.871,702		S18°55'08,98803"		O48°15'21,77766"		869,241								Base RBMC			
20/05/2025 18:02		DEMANDAS EMERGENCIAL ANAPOLIS01-EMERGENCIAL ANAPOLIS_OAC-OAE.vce										Trimble Business Center									

6 ESTUDOS GEOLÓGICOS E AMBIENTAIS

Os estudos geológicos foram conduzidos com o objetivo de fornecer subsídios técnicos para os projetos geotécnico, geométrico, hidrológico e de terraplenagem referentes à implantação da Obra de Arte Especial da **Ponte sobre o Rio das Antas em Joanópolis**, localizada em via vicinal na zona rural do município de Anápolis/GO. A elaboração seguiu os critérios estabelecidos na Instrução de Projeto IP-04 – Estudos Geológicos, da GOINFRA, adotando como referência cartas topográficas e mapas temáticos geológicos, pedológicos, geomorfológicos e hidrológicos. Também foram consideradas informações de campo, dados bibliográficos e experiências de projetos similares em regiões com características compatíveis.

Cabe ressaltar que os aspectos referentes à hidrologia superficial, regime pluviométrico, análise estatística de chuvas e delimitação da bacia hidrográfica foram devidamente contemplados no Relatório de Dimensionamento Hidro-Hidráulico, volume específico integrante do Projeto. Assim, este documento foca exclusivamente nos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrogeológicos, com ênfase nas condições locais de fundação, estabilidade do terreno e uso do solo. Como o projeto não envolve alteração de traçado da via, sendo mantido o alinhamento geométrico existente, e trata-se de intervenção pontual em área já antropizada, não se verificou a necessidade de investigações geológicas mais aprofundadas. Durante a vistoria técnica realizada, não foram identificadas ocorrências geológicas que exijam medidas corretivas ou condicionantes técnicas especiais.

6.1 Caracterização da Área de Projeto

6.1.1 Situação Geográfica

A Obra de Arte Especial objeto deste estudo localiza-se em via vicinal com revestimento primário, situada na zona rural do município de Anápolis/GO, região centro-norte do estado. A localidade atendida é conhecida como Joanópolis, tradicionalmente utilizada para escoamento da produção agropecuária local e conexão entre comunidades rurais e a malha urbana do município. As coordenadas geográficas da estrutura são:

- **Joanópolis: Latitude -16.285459°, Longitude -48.878337°**

A travessia foi projetada para substituir uma estrutura existente ou atender demanda local de transposição, sendo implantada sobre curso d'água natural de pequeno porte. Por se tratar de uma intervenção pontual, sem reconfiguração do traçado viário, o projeto respeita o alinhamento geométrico já consolidado da via original.

A paisagem predominante na região é caracterizada por relevo suavemente ondulado, presença de vegetação nativa em estágio de regeneração e uso intensivo do solo para atividades agrícolas e pastoris. A área de influência direta da OAE não apresenta núcleos urbanos próximos, configurando-se como região tipicamente rural.

6.1.2 Recursos Hídricos

A Obra de Arte Especial analisada está inserida na Região Hidrográfica do Paraná, mais especificamente na Bacia do Rio Paranaíba, que abrange parcela significativa do território goiano. O curso d'água local, de pequeno porte e com regime pluvial intermitente, atua como canal de escoamento superficial das águas da microbacia onde se insere a OAE.

O uso do solo na área de implantação é marcadamente agropecuário, com presença de represamentos pontuais, canais desviados e trechos de vegetação ripária suprimida ou substituída por pastagens. Tais condições interferem nos padrões de infiltração, contribuindo para o escoamento superficial concentrado nos períodos chuvosos.

A intervenção proposta consiste na substituição ou implantação de travessia sobre canal natural já existente, respeitando o traçado atual da via e sem previsão de alteração significativa no regime de drenagem local. As informações técnicas detalhadas sobre a bacia de contribuição, estimativas de vazão, dimensionamento hidráulico da estrutura e análise de eventos extremos estão apresentadas no item 7 – Estudos Hidrológicos.

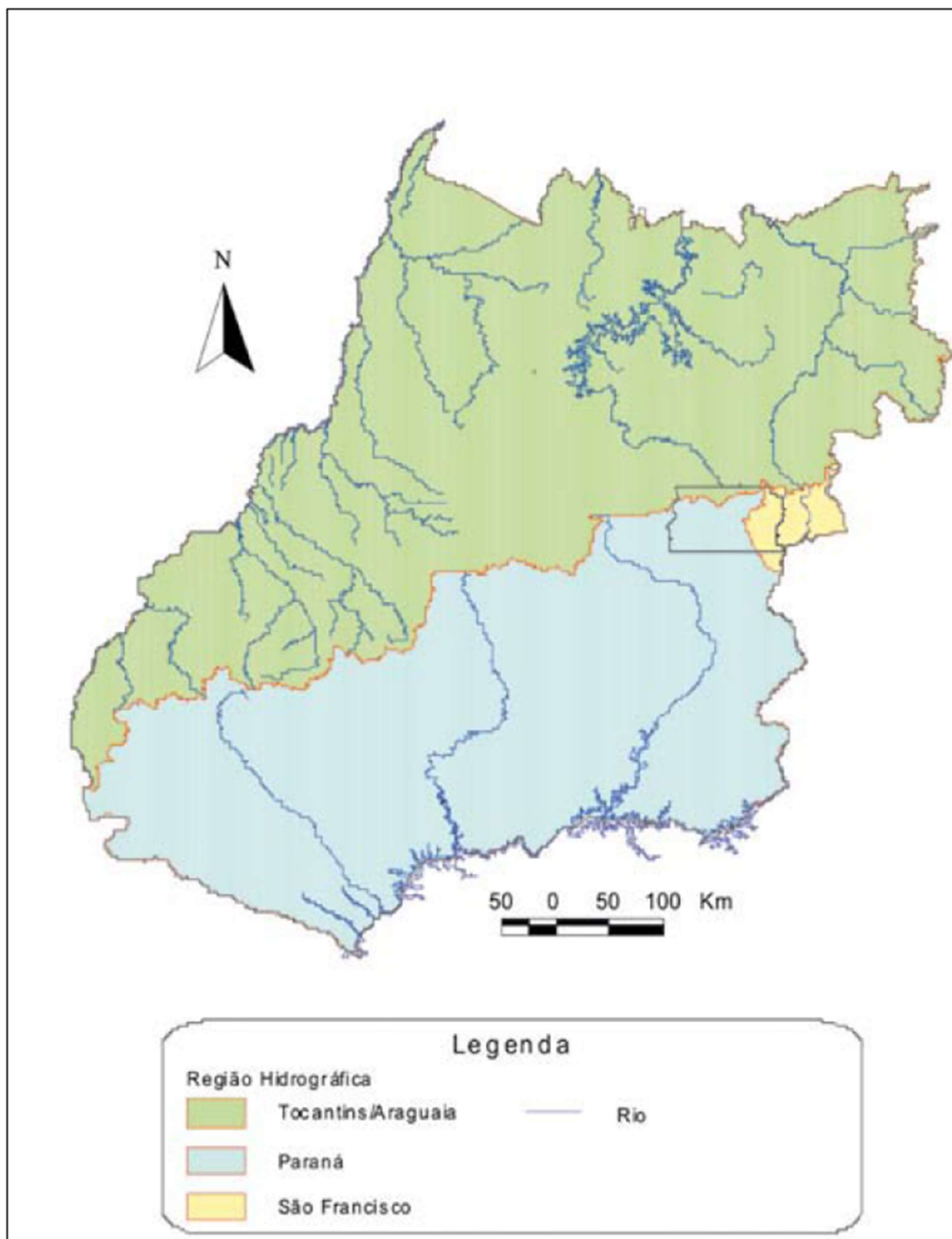


Figura 9 – Distribuição das Regiões Hidrográficas em Goiás e Distrito Federal
Fonte: CNRH, 2003

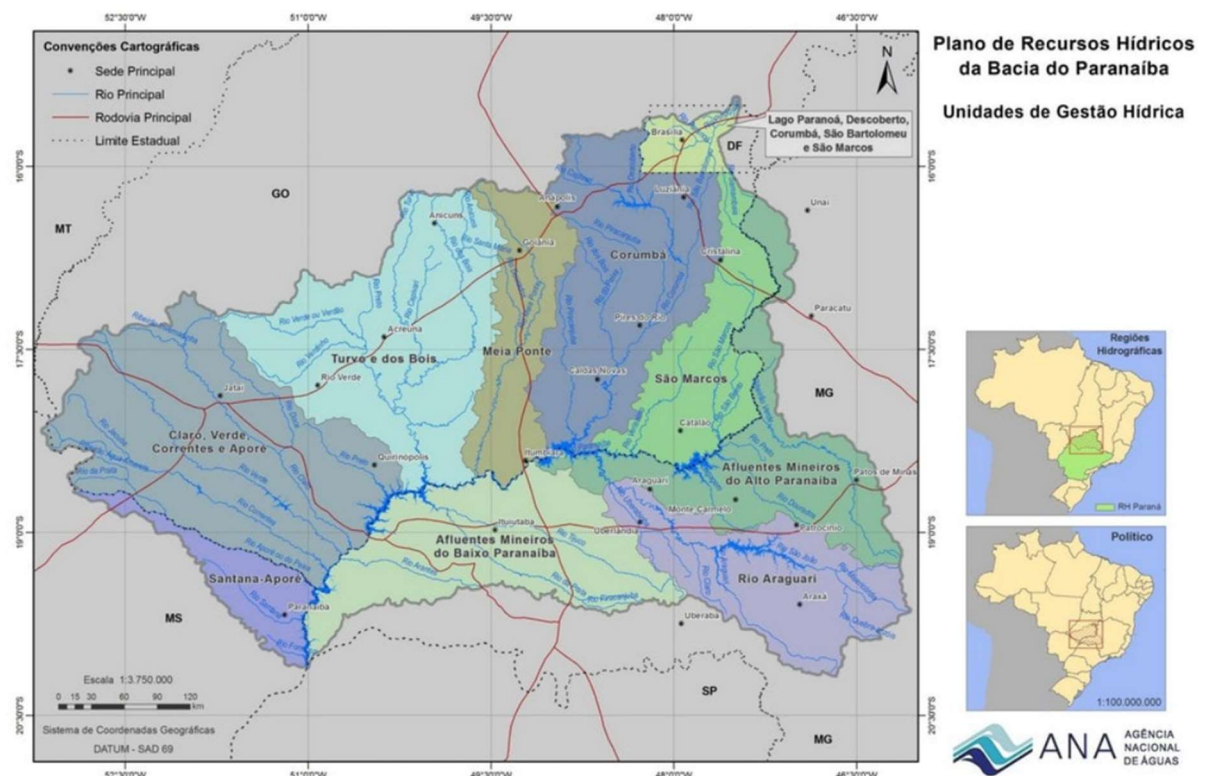


Figura 10 – Unidades de Gestão Hídrica
Fonte: CBH Paranaíba, 2025

6.1.3 Clima

A área de inserção da Obra de Arte Especial apresenta clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen-Geiger — tropical com estação seca no inverno. Esse regime climático é caracterizado por elevadas temperaturas médias anuais, superior a 21°C, e concentração de chuvas no verão, entre os meses de novembro e março.

O período seco se estende de maio a setembro, com baixos índices de precipitação e maior suscetibilidade à erosão em áreas de solo exposto. Essas variações sazonais afetam diretamente os processos de infiltração e escoamento superficial, influenciando o comportamento geotécnico de taludes e margens de cursos d'água.

Os dados climáticos completos, incluindo séries históricas, totais mensais e gráficos comparativos, encontram-se no item 7 Estudos Hidrológicos.

6.1.4 Solo (Pedologia)

A área de implantação da Obra de Arte Especial localiza-se em região de domínio típico do bioma Cerrado, cuja pedologia é marcada pela presença predominante de Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, altamente intemperizados, com textura

média a argilosa e boa profundidade. Esses solos apresentam elevada porosidade e permeabilidade, sendo favoráveis à infiltração das águas pluviais, embora suscetíveis à erosão em superfícies expostas.

Em trechos próximos aos cursos d'água, especialmente nas áreas mais rebaixadas e de várzea, observa-se a ocorrência de solos hidromórficos ou com sinais de gleização, o que pode comprometer a capacidade de suporte em fundações superficiais. Em alguns pontos, são encontrados sedimentos inconsolidados ou aluviais recentes, associados a processos de deposição fluvial local, os quais devem ser considerados quanto à sua baixa resistência e elevada saturabilidade.

O uso intensivo da terra para fins agrícolas e pastoris contribui para a compactação superficial, diminuição da cobertura vegetal e aumento do escoamento superficial, o que favorece processos erosivos e ravinamentos, especialmente nas margens de drenagens naturais.

Nas inspeções realizadas, não foram identificados sinais de instabilidade relevante associados aos solos locais, sendo considerados adequados para as intervenções propostas, desde que observadas as recomendações usuais de proteção contra erosão e reforço em aterros próximos às margens.

6.1.5 Relevo

A morfologia da região onde se insere a Obra de Arte Especial é característica do Planalto Central Brasileiro, com predominância de relevo suavemente ondulado a ondulado, típico de áreas de interflúvios amplos, intercalados por vales estreitos e drenagens bem definidas.

As altitudes variam entre 850 m e 950 m na região de Joanópolis, com declividades geralmente inferiores a 8%, favorecendo o escoamento superficial concentrado durante os períodos de chuva intensa. Em geral, os terrenos apresentam boa estabilidade natural, sem ocorrência significativa de escarpas, ravinas ou feições erosivas graves nas áreas de implantação das estruturas.

A morfometria regional contribui para o comportamento de bacias de drenagem do tipo concentrador, com tempos de concentração curtos e regime intermitente nos cursos d'água, o que reforça a necessidade de dispositivos adequados de travessia e proteção de margens.

6.1.6 Vegetação

A vegetação predominante na área de implantação da Obra de Arte Especial pertence originalmente ao bioma Cerrado, embora atualmente se apresente intensamente antropizada, com predomínio de pastagens cultivadas, áreas agrícolas e vegetação secundária em regeneração.

Os trechos marginais aos cursos d'água ainda preservam, de forma descontínua, faixas estreitas de mata ciliar, compostas por espécies arbustivo-arbóreas adaptadas a ambientes úmidos, mas em estágios sucessionais iniciais ou médios. A supressão da cobertura vegetal original, aliada ao uso agropecuário intensivo, contribui para a redução da capacidade de retenção hídrica do solo, aumento do escoamento superficial e maior suscetibilidade à erosão.

Não foram identificadas nas áreas inspecionadas unidades de conservação, reservas legais ou vegetação de relevância especial que demandassem condicionantes ambientais específicos para as obras previstas. Recomenda-se, no entanto, a manutenção ou recomposição das faixas de proteção ripária, em conformidade com as boas práticas ambientais e a legislação vigente.

6.1.7 Uso e Ocupação do Solo

A região de Joanópolis, onde se localiza a Obra de Arte Especial prevista neste projeto, insere-se em área de uso rural consolidado, com predomínio de pastagens cultivadas, lavouras mecanizadas e pequenas propriedades agrícolas. O uso do solo é voltado majoritariamente à pecuária extensiva e à agricultura de grãos, especialmente milho e soja, observando-se também trechos de áreas abertas e remanescentes de vegetação secundária.

A ocupação apresenta baixo adensamento populacional, com presença esparsa de edificações residenciais e estruturas de apoio às atividades agropecuárias. As vias de acesso, de padrão vicinal e em revestimento primário, cumprem papel fundamental na circulação local e no escoamento da produção rural.

Não foram identificadas áreas urbanizadas, polos industriais ou empreendimentos de grande porte na imediação direta da travessia. A margem do curso d'água apresenta, em sua maioria, faixas de vegetação alterada ou em regeneração, sendo importante a adoção de práticas de controle de erosão e conservação do solo nas áreas adjacentes à estrutura.

6.2 Geologia

A área de implantação da Obra de Arte Especial localiza-se na porção centro-sul do estado de Goiás, inserida no contexto geotectônico da Província Tocantins, mais especificamente no domínio do Orógeno Brasília, com predominância de unidades geológicas do Grupo Araxá. Esta unidade é composta, em sua maioria, por rochas metassedimentares, como filitos, quartzitos, metarenitos e formações argilosas intensamente intemperizadas, pertencentes ao embasamento pré-cambriano.

A cobertura superficial dessas formações é constituída por espessos perfis de intemperismo, gerando solos residuais do tipo latossolo vermelho e vermelho-amarelo, com textura média a argilosa, elevada profundidade e alta porosidade. Tais solos, típicos do bioma Cerrado, apresentam boa capacidade de infiltração, mas são suscetíveis à erosão quando desprotegidos.

Durante a vistoria técnica realizada no local da obra, não foram identificadas feições geológicas ativas, como fraturas expostas, voçorocas em desenvolvimento, instabilidades de taludes ou processos erosivos relevantes. Também não foram observadas ocorrências de afloramentos rochosos nem outras estruturas geológicas que pudessem interferir nas fundações previstas para a ponte.

A estabilidade geológica local é considerada satisfatória para a execução da travessia prevista, sendo recomendada apenas medidas usuais de proteção contra erosão nos encontros e aterros de acesso, bem como atenção à compactação adequada dos materiais utilizados na execução da obra.

6.3 Geomorfologia

A Obra de Arte Especial localiza-se em uma unidade geomorfológica representativa do Planalto Central Brasileiro, integrando o compartimento morfoestrutural conhecido como Planalto de Goiás, que apresenta relevo predominantemente suavemente ondulado a ondulado, com interflúvios largos e vales pouco encaixados.

Essa configuração é resultado da dissecação progressiva de antigos patamares altiplanos compostos por rochas metassedimentares e solos intensamente intemperizados. O processo geomorfológico dominante é o de erosão fluvial difusa, condicionado pelo regime de chuvas concentradas no verão e pela cobertura vegetal reduzida, decorrente do uso agropecuário intensivo.

A área de implantação da OAE apresenta topografia estável, com declividades

moderadas e ausência de escarpas, voçorocas ativas ou movimentações gravitacionais. A drenagem que cruza a via vicinal é pouco encaixada, com leitos rasos e margens estáveis, favorecendo a implantação das estruturas com mínima interferência no relevo local.

Do ponto de vista da modelagem do terreno, não se identificam condicionantes geomorfológicos que restrinjam a viabilidade das obras, sendo as condições existentes compatíveis com a tipologia das pontes projetadas.

6.4 Hidrogeologia

A região onde se localiza a Obra de Arte Especial apresenta condições hidrogeológicas típicas do centro-sul do estado de Goiás, com presença predominante de aquíferos fissurais, associados a rochas metassedimentares intensamente intemperizadas do Grupo Araxá. O armazenamento de água subterrânea ocorre principalmente em zonas de fraturamento e porosidade secundária.

Os perfis de solo espesso e argiloso conferem baixa permeabilidade, o que limita a infiltração direta e favorece a formação de lençóis freáticos localizados e descontínuos, normalmente restritos às zonas de fundo de vale ou próximos a cursos d'água permanentes.

Durante a vistoria e levantamento técnico, não foram identificadas nas áreas de projeto nascentes, poços ativos ou indícios de surgência de água subterrânea que demandassem atenção especial. Além disso, as intervenções previstas não envolvem escavações profundas nem rebaixamento de lençol freático, não sendo previstos impactos relevantes sobre o meio hidrogeológico.

6.5 Considerações finais

Diante das condições analisadas, conclui-se que os aspectos geológicos e ambientais da área são compatíveis com a intervenção prevista, não sendo identificados impedimentos técnicos relevantes. Recomenda-se a adoção das boas práticas usuais de controle de erosão, compactação e proteção de margens, a fim de assegurar a estabilidade da estrutura e a preservação do meio físico local.

7 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

7.1 Introdução

O Estudo Hidrológico aplicado a pontes têm como objetivo caracterizar o regime

pluviométrico e as condições climáticas da região da travessia, além de determinar as vazões de projeto necessárias para o dimensionamento e verificação da estrutura da ponte e de possíveis dispositivos de drenagem. Esses estudos são fundamentais para garantir a estabilidade hidráulica da obra, prevenindo riscos de erosão, assoreamento e colapso por insuficiência de escoamento. Adicionalmente, fornecem subsídios técnicos essenciais para o planejamento, implantação e segurança das obras de arte especiais.

O presente estudo realizado para a **Ponte sobre Rio das Antas** foi desenvolvido de acordo com as publicações em vigência disponibilizadas pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA.

Realizou-se a coleta de elementos para a definição da dimensão da bacia utilizando imagens de satélites georreferenciadas. A fase, que consistiu no processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos para apresentação e conclusão do estudo hidrológico, possibilitou o cálculo das vazões hidrológicas e a determinação da vazão e nível d'água calculado para cada ponte.

Os dados utilizados para a realização da análise do estudo hidrológico, seguem abaixo:

- Imagens de Satélite;
- Dados Pluviométricos fornecidos pela Agência Nacional de Águas - ANA, sendo as estações escolhidas a mais representativa para cada ponte;
- Dados Fluviométricos fornecidos pela Agência Nacional de Águas - ANA, sendo as estações escolhidas a mais representativa para cada ponte;

7.2 Objetivo

O estudo tem por objetivo a definição do nível d'água calculado da ponte em estudo e a definição das vazões máximas. O estudo é feito seguindo todas as diretrizes e legislação vigente pelo DNIT e GOINFRA observando os seguintes documentos:

- Instrução de Projetos Rodoviários - IP-03 2023 GOINFRA – Estudos Hidrológicos;
- Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem – IPR-715 2005 DNIT;
- Instrução de Serviço - IS-203: ESTUDOS HIDROLÓGICOS – IPR-726 2006

DNIT.

7.3 Caracterização da bacia

7.3.1 Relevo

A região de Anápolis, localizada no centro do estado de Goiás, apresenta um relevo predominantemente ondulado a suavemente ondulado, típico do Planalto Central Brasileiro, conforme indicado na Figura 11. A área insere-se nos domínios do Planalto Goiano, com altitudes médias variando entre 900 e 1.100 metros, o que confere à cidade e seu entorno uma topografia elevada em relação a outras regiões do estado. Esse relevo é caracterizado por chapadas, patamares e colinas amplas, intercaladas por vales e drenagens bem definidas. A região é formada por terrenos antigos, compostos por rochas do embasamento cristalino e coberturas sedimentares do Grupo Bambuí, o que influencia a formação de solos bem drenados e, em geral, profundos, como os Latossolos e Argissolos.

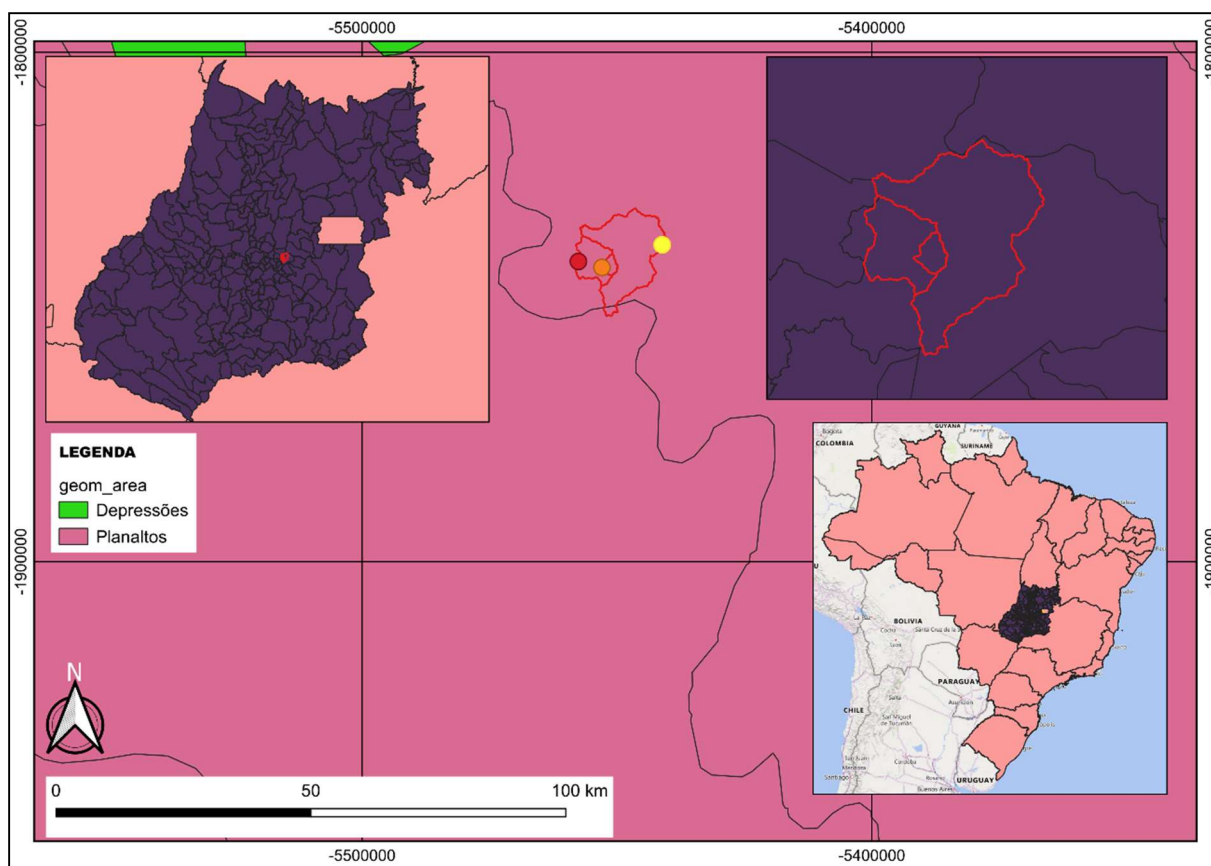


Figura 11 – Mapa relevo

7.3.2 Clima

O clima da região de Anápolis, conforme a classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), é do tipo Tropical, classificado como Aw segundo Köppen-Geiger — ou seja, tropical conforme Figura 12, com estação seca no inverno. Esse tipo climático é típico do Cerrado, bioma predominante na região.

As principais características desse clima incluem:

- Duas estações bem definidas: uma chuvosa no verão (de outubro a abril) e outra seca no inverno (de maio a setembro).
- Precipitação anual média entre 1.300 mm e 1.500 mm, com os meses de dezembro, janeiro e fevereiro concentrando os maiores volumes de chuva.
- Durante a estação seca, especialmente nos meses de julho e agosto, é comum a ocorrência de baixa umidade relativa do ar, o que pode afetar a qualidade do ar e o conforto térmico.

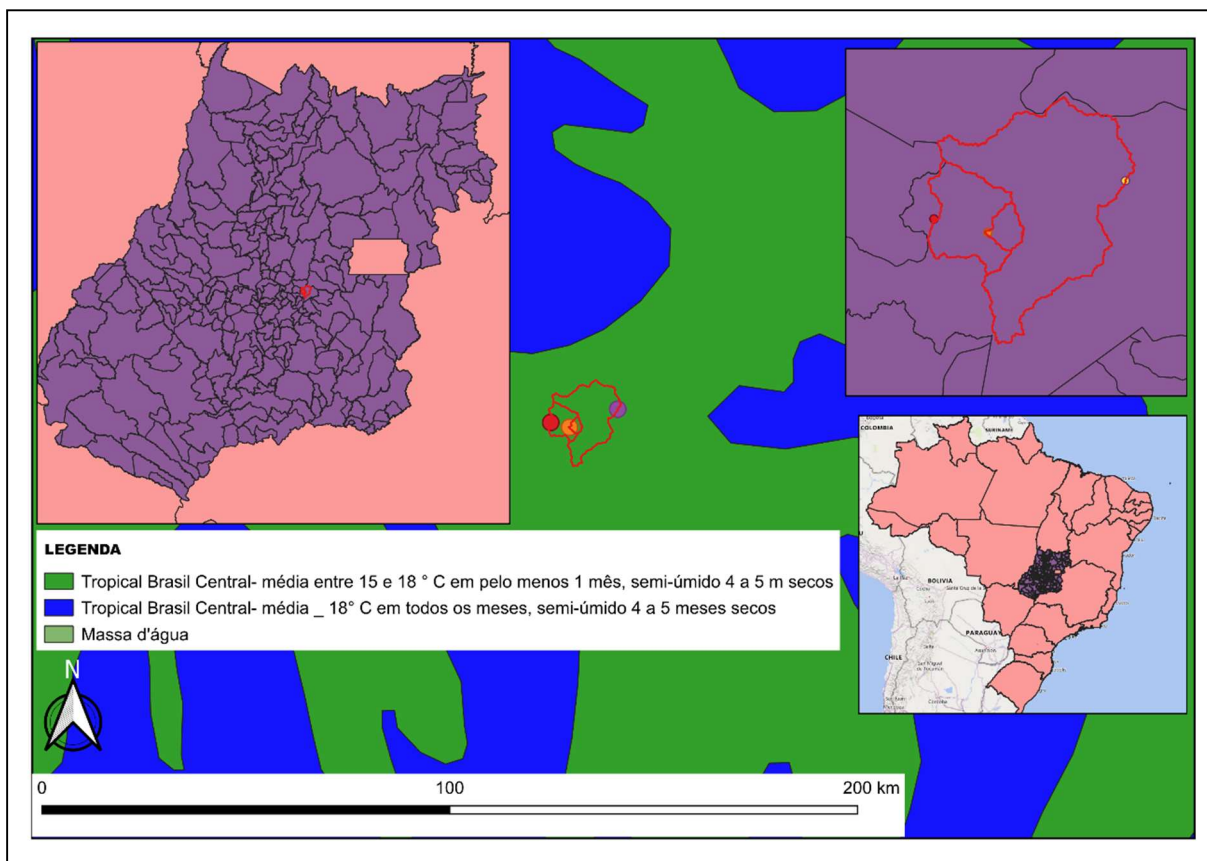


Figura 12 – Mapa clima

As temperaturas permanecem elevadas ao longo do ano, com médias anuais variando entre 20 °C e 23 °C; os termômetros registram mínimas em torno de 12 °C nas madrugadas do inverno e máximas que frequentemente ultrapassam 30 °C nos meses

mais quentes. A combinação de verões quentes e úmidos com invernos marcadamente secos exerce influência significativa sobre as atividades agropecuárias, a disponibilidade de recursos hídricos e o planejamento urbano e ambiental da região. Na Figura 13 estão demonstradas as temperaturas máximas para região de Goiânia (cidade que se encontra próxima a região de estudo) e na Figura 14 as Temperaturas Mínimas para região de Goiânia.

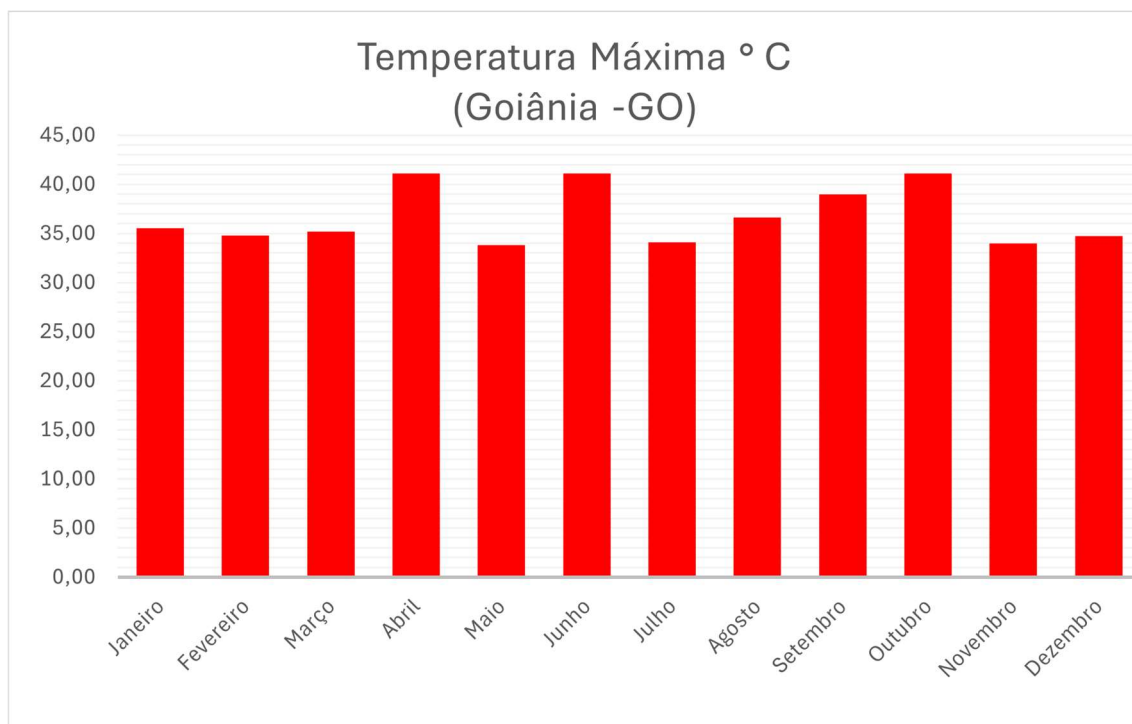


Figura 13- Gráfico Temperatura Máxima Goiânia

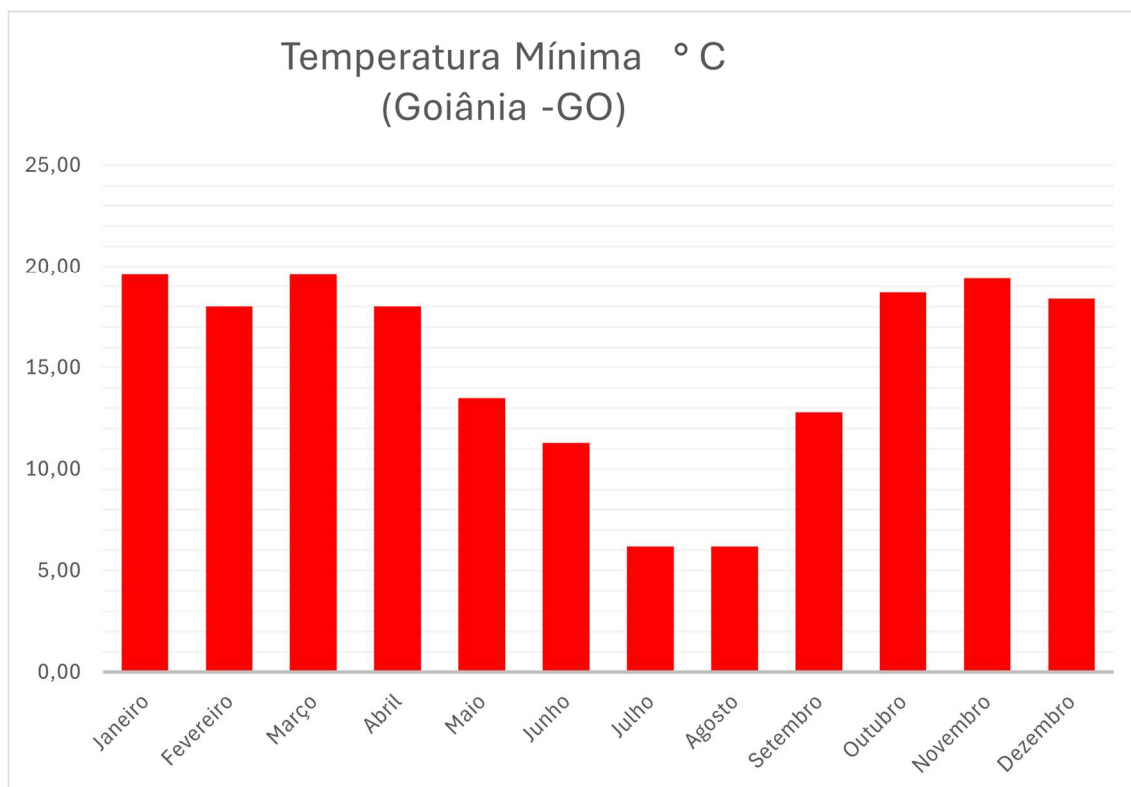


Figura 14- Gráfico Temperatura Mínima Goiânia

7.3.3 Uso do solo

O uso do solo na região de Anápolis conforme Figura 15 é marcado por uma combinação de áreas urbanizadas, pastagens e pastagens com lavouras. A cidade apresenta expressiva expansão urbana, com predominância de ocupações residenciais, industriais e comerciais, especialmente nos eixos viários e nas zonas industriais.

No entorno rural, destaca-se a agropecuária intensiva, com cultivo de grãos como soja, milho e feijão, além de pastagens para pecuária de corte e leite. A presença de áreas de Cerrado preservado e fragmentado ocorre principalmente em regiões de relevo mais acidentado ou em zonas de proteção ambiental. O uso do solo é fortemente influenciado pela posição estratégica de Anápolis, no eixo Goiânia-Brasília, o que impulsiona a urbanização e a ocupação do território, exigindo políticas públicas voltadas à gestão sustentável do crescimento urbano e da preservação dos recursos naturais.

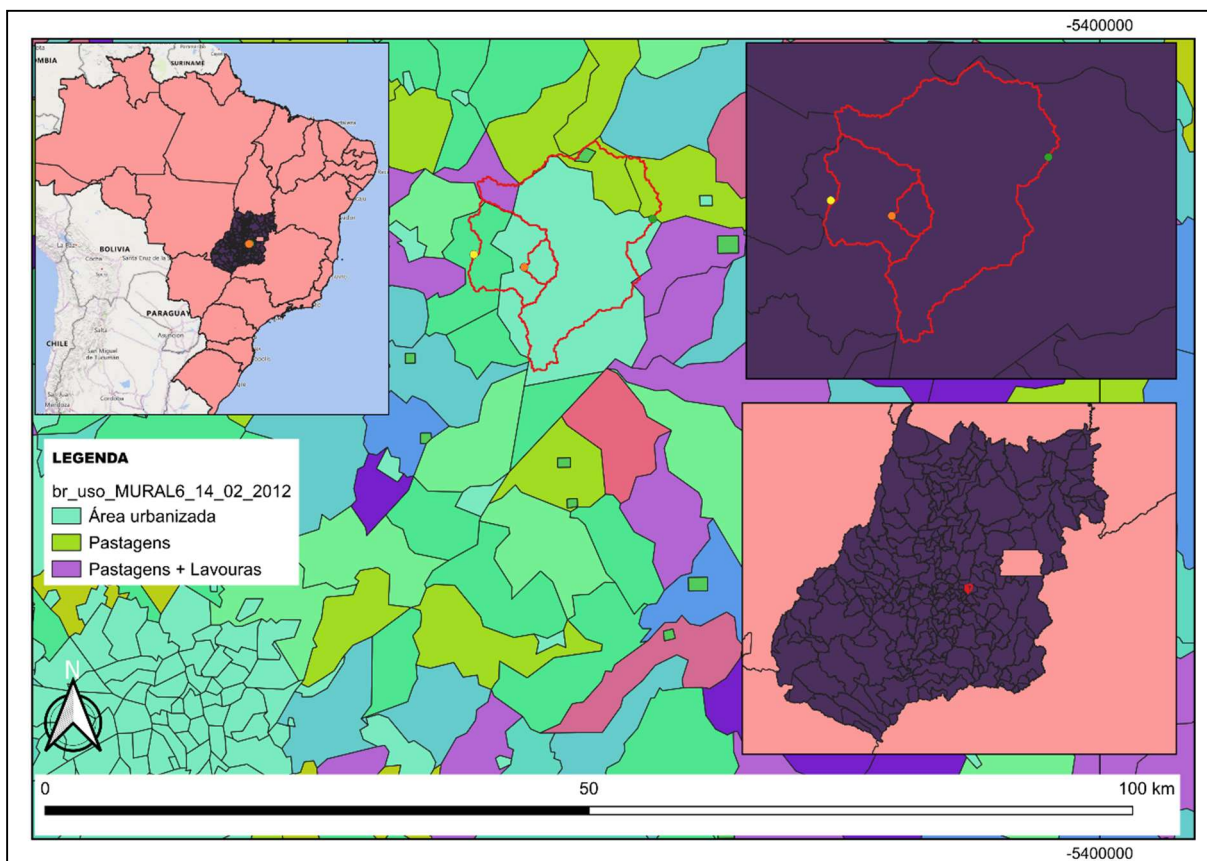


Figura 15- Mapa Uso do Solo

7.3.4 Pluviometria

A região de Anápolis apresenta um regime pluviométrico característico do clima tropical, com médias anuais de precipitação variando entre 1.400 mm e 1.600 mm, concentradas principalmente entre os meses de outubro e abril. A distribuição das chuvas é fortemente influenciada pela atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e pelas massas de ar úmidas provenientes da Amazônia. O relevo ondulado e suavemente dissecado da região, pertencente ao Planalto Central Brasileiro, favorece a drenagem superficial e a formação de pequenos cursos d'água e nascentes. Essa conformação topográfica, aliada à elevada pluviosidade, contribui para o escoamento rápido das águas pluviais, o que exige atenção no planejamento urbano e no controle de erosões em áreas de maior declividade.

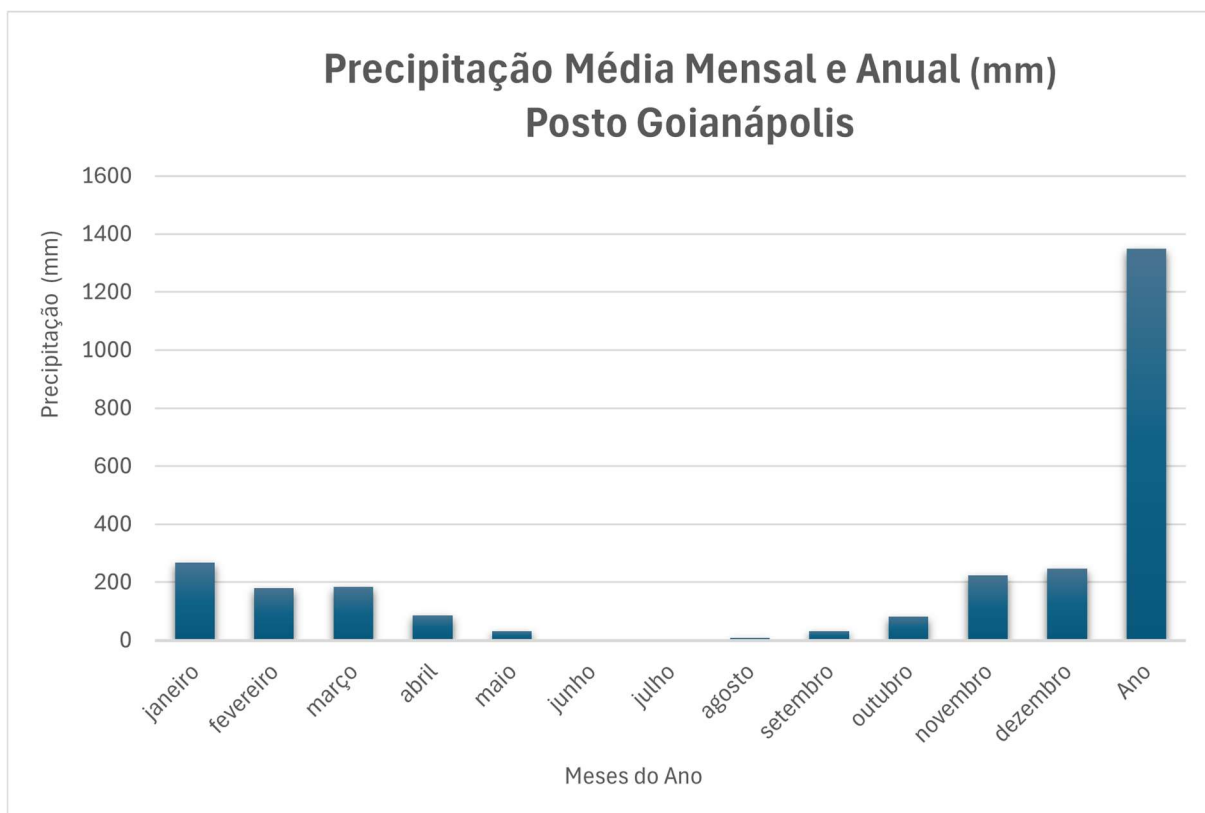


Figura 16- Precipitação média mensal e anual

7.4 Levantamento de dados

7.4.1 Estações Pluviométricas

Para a análise do estudo das precipitações pluviométricas utilizamos os dados da Estação Meteorológica mais representativa através da análise do Polígono de Thiessen para a região da bacia hidrográfica conforme representado na Figura 17, sendo que os dados foram coletados junto a ANA (Agência Nacional de Águas).

Tabela 2 - Dados Básicos da Estação Pluviométrica

DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA SELECIONADA						
CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	RIO	RESP.	OPER.	LAT.	LONG.
1649004	OURO VERDE DE GOIÁS	-	ANA	SGB-CPRM	-16.5164	-49.0203

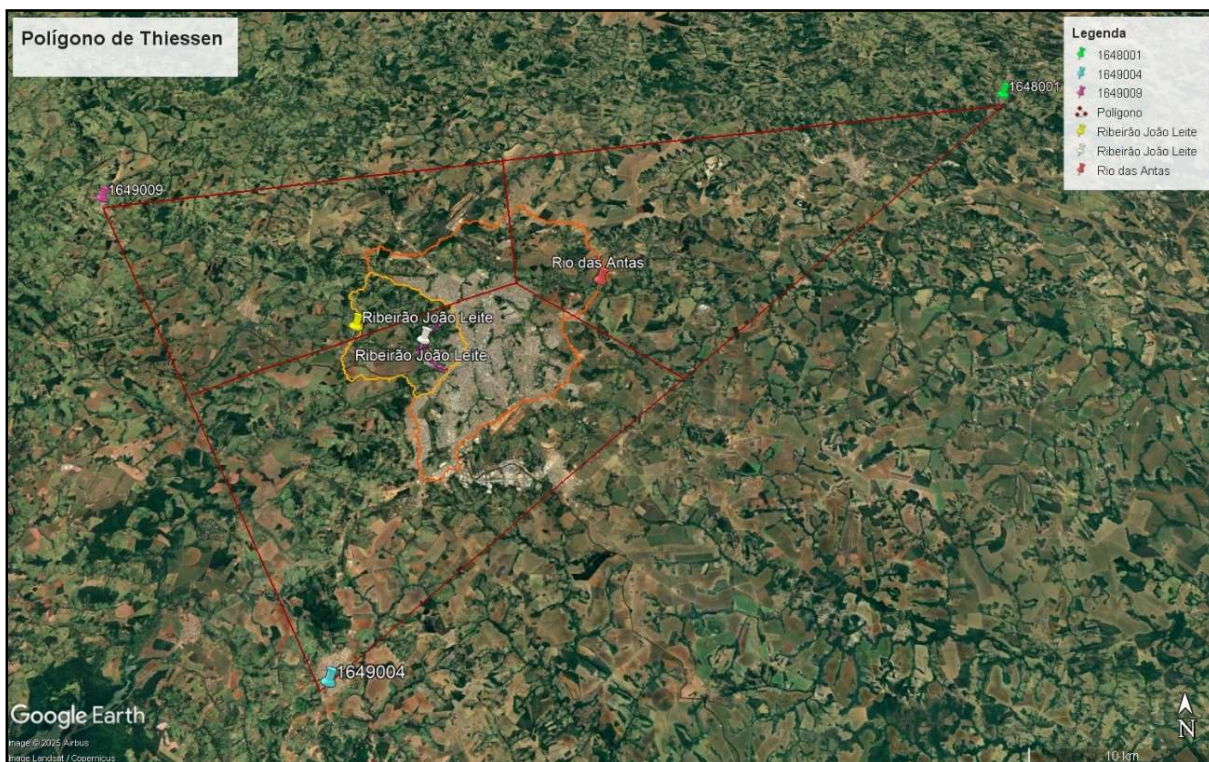


Figura 17- Localização Postos Pluviométricos

7.5 Delimitação das Bacias



Figura 18 - Área de drenagem Bacias

7.5.1 Análise Probabilística das precipitações

Com os dados coletados de chuvas diárias da estação pluviométrica selecionada, foi elaborado o estudo para a determinação das alturas para diferentes períodos de recorrência e diferentes durações. A metodologia empregada, foi o método da "Probabilidade Extrema de Gumbel". Para isto, escolheu-se a maior altura de chuva em cada ano de série de máximas anuais. Para tempos de duração menores que um dia, fizeram-se correlações com o Método das Isozonas.

A seguir, apresenta-se os cálculos que fornecem as relações entre a precipitação máxima, período de retorno e probabilidade de ocorrência, para a estação pluviométrica selecionada.

Tabela 3 - Estudo Estatístico das Precipitações

TRATAMENTO DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS

Posto 1649004

Goianápolis

LANÇAMENTO DE DADOS										
Ano de ocorrência	Precipitações mm (1dia)	Número de ordem	Precipitações em ordem decrescente (m3/s)	P-Pm	(P-Pm)2	P=100(1-m/n+1)	Tr= 1/100-P*100	Variável Reduzida Y	Y-Yn	(Y-Yn)2
1974	75	1	130	49,89	2.488,90	97,83	46,00	3,82	3,271	10,702
1975	73	2	125,3	45,19	2.042,04	95,65	23,00	3,11	2,567	6,590
1976	68	3	118,9	38,79	1.504,58	93,48	15,33	2,70	2,150	4,623
1977	62	4	113,4	33,29	1.108,15	91,30	11,50	2,40	1,851	3,426
1978	32	5	109	28,89	834,57	89,13	9,20	2,16	1,616	2,611
1979	72	6	100,7	20,59	423,90	86,96	7,67	1,97	1,422	2,021
1980	65	7	99,8	19,69	387,65	84,78	6,57	1,80	1,255	1,575
1981	88	8	98,8	18,69	349,27	82,61	5,75	1,66	1,109	1,230
1982	75,2	9	97,4	17,29	298,91	80,43	5,11	1,52	0,978	0,957
1983	75,2	10	96,9	16,79	281,87	78,26	4,60	1,41	0,860	0,739
1984	54,6	11	92,9	12,79	163,56	76,09	4,18	1,30	0,751	0,564
1985	113,4	12	92,1	11,99	143,73	73,91	3,83	1,20	0,650	0,423
1986	74	13	91,5	11,39	129,71	71,74	3,54	1,10	0,556	0,309
1987	90	14	90	9,89	97,79	69,57	3,29	1,01	0,467	0,218
1988	109	15	88	7,89	62,23	67,39	3,07	0,93	0,383	0,147
1994	100,7	16	86,5	6,39	40,82	65,22	2,88	0,85	0,304	0,092
1995	57,4	17	85,4	5,29	27,97	63,04	2,71	0,77	0,227	0,052
1996	69,7	18	84,2	4,09	16,72	60,87	2,56	0,70	0,154	0,024
1997	66,1	19	78,9	-1,21	1,47	58,70	2,42	0,63	0,083	0,007
1998	125,3	20	76,4	-3,71	13,77	56,52	2,30	0,56	0,015	0,000
1999	76	21	76	-4,11	16,90	54,35	2,19	0,49	-0,052	0,003
2000	76,4	22	75,2	-4,91	24,12	52,17	2,09	0,43	-0,116	0,014
2001	97,4	23	75,2	-4,91	24,12	50,00	2,00	0,37	-0,180	0,032
2002	58,2	24	75	-5,11	26,12	47,83	1,92	0,30	-0,242	0,059
2003	62,8	25	74	-6,11	37,35	45,65	1,84	0,24	-0,303	0,092
2004	53,6	26	73	-7,11	50,57	43,48	1,77	0,18	-0,363	0,132
2005	96,9	27	72,1	-8,01	64,18	41,30	1,70	0,12	-0,423	0,179
2006	70,8	28	72	-8,11	65,79	39,13	1,64	0,06	-0,483	0,233
2007	92,9	29	70,8	-9,31	86,70	36,96	1,59	0,00	-0,542	0,293
2008	85,4	30	70	-10,11	102,23	34,78	1,53	-0,05	-0,601	0,361
2009	62,4	31	69,8	-10,31	106,32	32,61	1,48	-0,11	-0,660	0,436
2010	86,5	32	69,7	-10,41	108,39	30,43	1,44	-0,17	-0,720	0,518
2011	72,1	33	68	-12,11	146,68	28,26	1,39	-0,23	-0,780	0,609
2012	84,2	34	67,3	-12,81	164,12	26,09	1,35	-0,30	-0,842	0,709
2013	78,9	35	66,7	-13,41	179,86	23,91	1,31	-0,36	-0,904	0,818
2014	98,8	36	66,1	-14,01	196,31	21,74	1,28	-0,42	-0,969	0,939
2015	67,3	37	65	-15,11	228,35	19,57	1,24	-0,49	-1,036	1,073
2016	118,9	38	62,8	-17,31	299,67	17,39	1,21	-0,56	-1,105	1,222
2017	69,8	39	62,4	-17,71	313,68	15,22	1,18	-0,63	-1,179	1,390
2018	70	40	62	-18,11	328,01	13,04	1,15	-0,71	-1,258	1,582
2019	92,1	41	58,2	-21,91	480,10	10,87	1,12	-0,80	-1,343	1,805
2020	99,8	42	57,4	-22,71	515,79	8,70	1,10	-0,89	-1,439	2,071
2021	130	43	54,6	-25,51	650,82	6,52	1,07	-1,00	-1,551	2,404
2022	91,5	44	53,6	-26,51	702,84	4,35	1,05	-1,14	-1,689	2,853
2023	66,7	45	32	-48,11	2.314,68	2,17	1,02	-1,34	-1,889	3,568

Pm	80,111
Yn (media)	0,546
n	45
desvio P	20,029
desvio Yn	1,165

A partir do estudo estatístico, calcula-se para o posto em estudo a chuva de um dia, no tempo de recorrência previsto. Converte-se esta chuva de um dia em chuva de 24 horas, multiplicando-se esta pelo coeficiente 1,10; que é a relação 24 horas / 1 dia.

Fórmula de Ven Te Chow - $PR = P_{méd} + d \cdot K$						
TEMPO DE RECORRÊNCIA	5 anos	10 anos	15 anos	25 anos	50 anos	100 anos
PRECIPITAÇÃO - 1 DIA - PR (mm)	96,51	109,41	116,69	125,71	137,81	149,81

Determina-se no mapa apresentado, a seguir, a isozona correspondente à região de projeto. Em nosso estudo a isozona utilizada foi a isozona "D". Após ter-se determinado a isozona, fixam-se para ela, as porcentagens correspondentes a 6 minutos e 1 hora.

Valores de Precipitação (mm)						
Duração da chuva	TEMPO DE RECORRÊNCIA					
	5 anos	10 anos	15 anos	25 anos	50 anos	100 anos
24 h	105,68	119,81	127,78	137,66	150,90	164,05
1 h	44,38	49,84	52,90	56,58	61,42	66,11
6 min	10,57	11,98	12,78	13,77	15,09	16,40

Tendo-se então, as alturas de precipitação para duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos. Para cada tempo de recorrência considerado, marcam-se estes valores no papel de probabilidade (Hershfield e Wilson) e, ligando-se os pontos marcados, obtém-se a altura de chuva para qualquer tempo de duração entre 6 minutos e 24 horas.

A seguir, é apresentada a tabela e o gráfico contendo as relações entre alturas de chuva, tempos de duração e tempo de recorrência, para a estação selecionada.

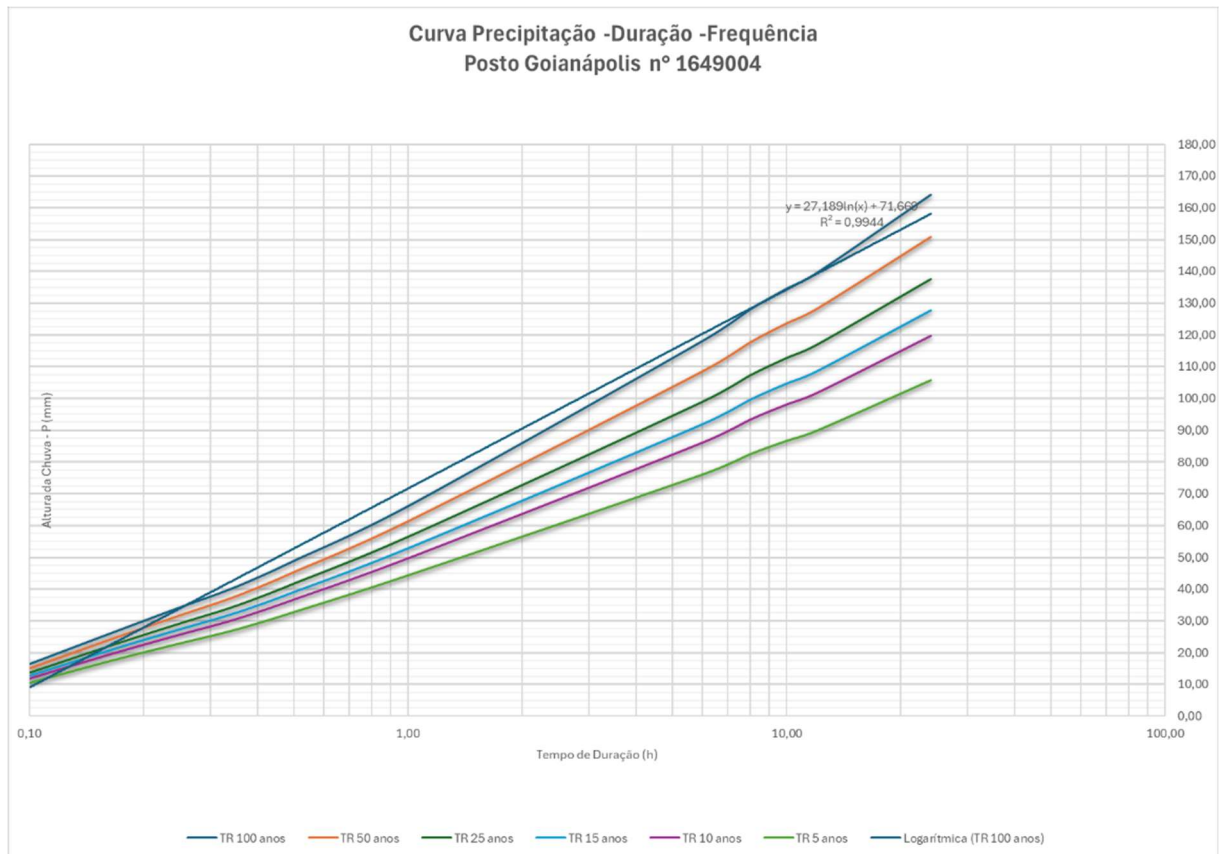


Figura 19 - Curva P-D-F

7.6 Dimensionamento das vazões

Conforme a IP-03 (Goinfra), caso se disponha de leituras fluviométricas, que permitam a avaliação das descargas através de suas curvas-chave, ou de outros elementos informativos que conduzam a uma apreciação ao longo do tempo, será efetivada a comparação da descarga determinada através do método do hidrograma com a obtida a partir dos elementos informativos. Nesses casos, deverá ser adotado, em favor da segurança, o maior dos valores assim determinados, contudo para este estudo não foi possível utilizar dados de fluviometria que atendessem os parâmetros das áreas das bacias e que possuíssem dados de observação suficientes para o presente estudo.

7.6.1 Métodos para cálculo das vazões – Dados Pluviométricos

Com base nas especificações a bacia hidráulica das seções de interesse possuem as seguintes áreas: 151,58 km², bacia Rio das Antas, com isso a sua vazão de projeto será calculada conforme critérios indicados na IP-03 da GOINFRA, a saber:

7.6.2 Método Hidrograma Unitário Triangular (HUT)

Para as **bacias hidrográficas de maior porte, em geral afluentes, com áreas superiores a 20 km²**, as descargas de projeto serão determinadas através do Método do Hidrograma Unitário Triangular. No entanto os procedimentos do uso da metodologia do HUT deverão variar em função do tempo de concentração da bacia, conforme a seguir:

- Quando o tempo de concentração da bacia for inferior a 24 horas a descarga de PROJETO será calculada com a composição de hidrogramas resultante da adoção de quatro hidrogramas parciais com duração (Δt):

$$\Delta t = \frac{T_c}{4} ; T_c \text{ em horas}$$

- Quando o tempo de concentração da bacia for superior a 24 horas, serão definidos hidrogramas parciais com duração unitária de 6 horas, considerando-se na definição da descarga o número inteiro de hidrogramas:

$$\Delta t = \frac{T_c}{6} ; T_c \text{ em horas}$$

7.6.3 Tempo de pico

Cálculo de Tempo de Pico (T_p), tempo de ascensão do hidrograma, (h):

$$T_p = \frac{\Delta t}{2} + 0,6 \times T_c$$

Sendo:

Δt = duração de chuva unitária, em horas.

T_c = tempo de concentração, em horas

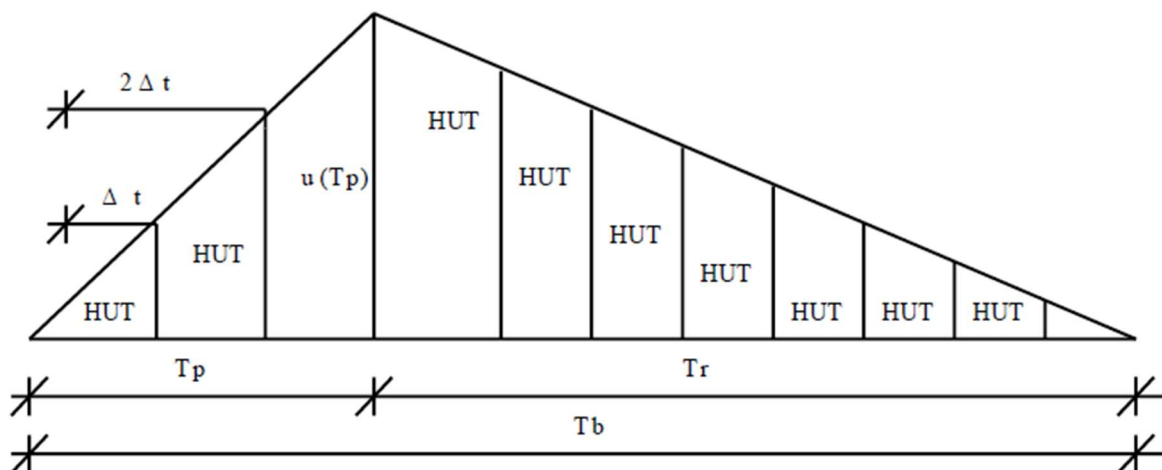
7.6.4 Cálculo de Tempo de Retorno (T_r):

$$T_r = 1,67 \times T_p ; \text{ em horas}$$

7.6.5 Cálculo de Tempo de Base (T_b):

$$T_b = 2,67 \times T_p ; \text{ em horas}$$

Construção do Hidrograma Unitário Triangular



Para o cálculo da descarga de pontos do HUT, utiliza-se a fórmula:

$$\mu(T_p) = \frac{2,08 \times A}{T_p}$$

Onde:

$\mu(T_p)$ = descarga de pico unitária, referente a uma chuva efetiva P_{ei} igual a 1 cm de altura, ocorrida no tempo unitário Δt , $m^3/s/cm$;

A = área da bacia, em km^2 ;

T_p = tempo do pico, em horas;

Para o cálculo do excesso de precipitação, utilizam-se as seguintes expressões:

$$P_m = P_i \times (1,0 - 0,10 \times \log A/25)$$

Onde:

P_m = precipitação média (mm);

Cr (coeficiente de redução) = $(1,0 - 0,10 \log A/25)$, segundo Jaime Taborga;

A = área da bacia em km²;

Pi = precipitação em mm, Pi = f (TR; Tc) obtida no gráfico de precipitações;

$$Pei = \frac{\left[Pm - \left(\frac{5080}{CN} \right) - 50,8 A \right]^2}{Pm + \frac{20320}{CN} - 203,2}$$

Sendo:

Pei = chuva efetiva, em mm;

CN = complexo solo – vegetação ou número de deflúvio;

Pm = precipitação média, em mm;

Para cálculo das chuvas efetivas (Δq_i) parciais os tempos (T_i), faz-se por simples diferença:

$$\Delta q_i = Pei - P(ei - i)$$

Para obtenção do HUT, usam-se as seguintes fórmulas:

$$HUT = \frac{\mu(Tp) \times T_i}{Tp} ; T_i \leq Tp \text{ ou}$$

$$HUT = \frac{\mu(Tp) \times (Tb - T_i)}{Tr} ; T_i \geq Tp$$

7.6.6 Tempo de concentração

Adota-se, nos projetos da GOINFRA a fórmula de KIRPICH MODIFICADA (para áreas maiores que 0,80 km²), por ser considerada mais representativa:

$$Tc = 0,59 \times \left(\frac{L^2}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

Tc – Tempo de concentração em horas;

L – Comprimento do talvegue em km;

H – Declividade do talvegue em %; $H=100*(\Delta H/L)$.

Sendo:

ΔH – desnível do talvegue em metros

L – comprimento do talvegue em metros

7.6.7 Declividade efetiva do curso d'água

A declividade efetiva, é a média ponderada das declividades médias, elevada ao quadrado. Para o curso d'água da bacia em estudo foi realizado o cálculo da declividade efetiva com base nos trechos destas sub-bacias, por meio da equação a seguir:

$$Seq = \left(\frac{L}{\frac{\Delta L1}{\sqrt{S1}} + \frac{\Delta L2}{\sqrt{S2}} + \frac{\Delta L3}{\sqrt{S3}} + \frac{\Delta L4}{\sqrt{S4}} + \frac{\Delta Ln}{\sqrt{Sn}}} \right)^2$$

Onde:

L - Comprimento total do talvegue em km;

$L1, L2, Ln$ - Comprimento parcial do talvegue em km;

$S1, S2, Sn$ - Declividades parciais em m/m.

7.6.8 Coeficiente de Deflúvio ou Escoamento Superficial (run-off)

Foram considerados todos os fatores que possam influenciar no escoamento difuso nas vertentes, notadamente no que concerne à:

- Características geotopográficas das bacias;
- Declividade e recobrimento vegetal das bacias;
- Forma e dimensões dos talwegues;
- Porosidade e permeabilidade dos solos;
- Utilização pretendida para as áreas a montante.

Tabela 4 - Coeficiente de Deflúvio ou Escoamento Superficial (run-off)

Condições de superfície	Orografia	Plano		Ondulado		Montanhoso	
		C	CN	C	CN	C	CN
Áreas urbanizadas, Cerrados, pastagens	A	0,1	50	0,2	55	0,30	65
	B	0,2	55	0,3	60	0,4	70
	C	0,4	60	0,6	65	0,6	75
	D	0,60 - 0,80	70	0,60-0,90	75	0,60 - 1,00	80
Cerrados, pastagens e matas ralas	A	0,2	45	0,3	50	0,4	60
	B	0,25	50	0,35	55	0,45	65
	C	0,3	60	0,4	60	0,5	70
	D	0,4	65	0,5	70	0,6	75
Culturas e pastagens Terraceadas	A	0,1	35	0,3	45	0,4	50
	B	0,2	40	0,35	50	0,45	55
	C	0,3	50	0,4	60	0,5	60
	D	0,4	60	0,5	65	0,6	70
Culturas Terraceadas	A	0,1	30	0,2	40	0,3	50
	B	0,15	40	0,3	50	0,4	55
	C	0,2	50	0,4	55	0,5	60
	D	0,4	60	0,5	65	0,6	70

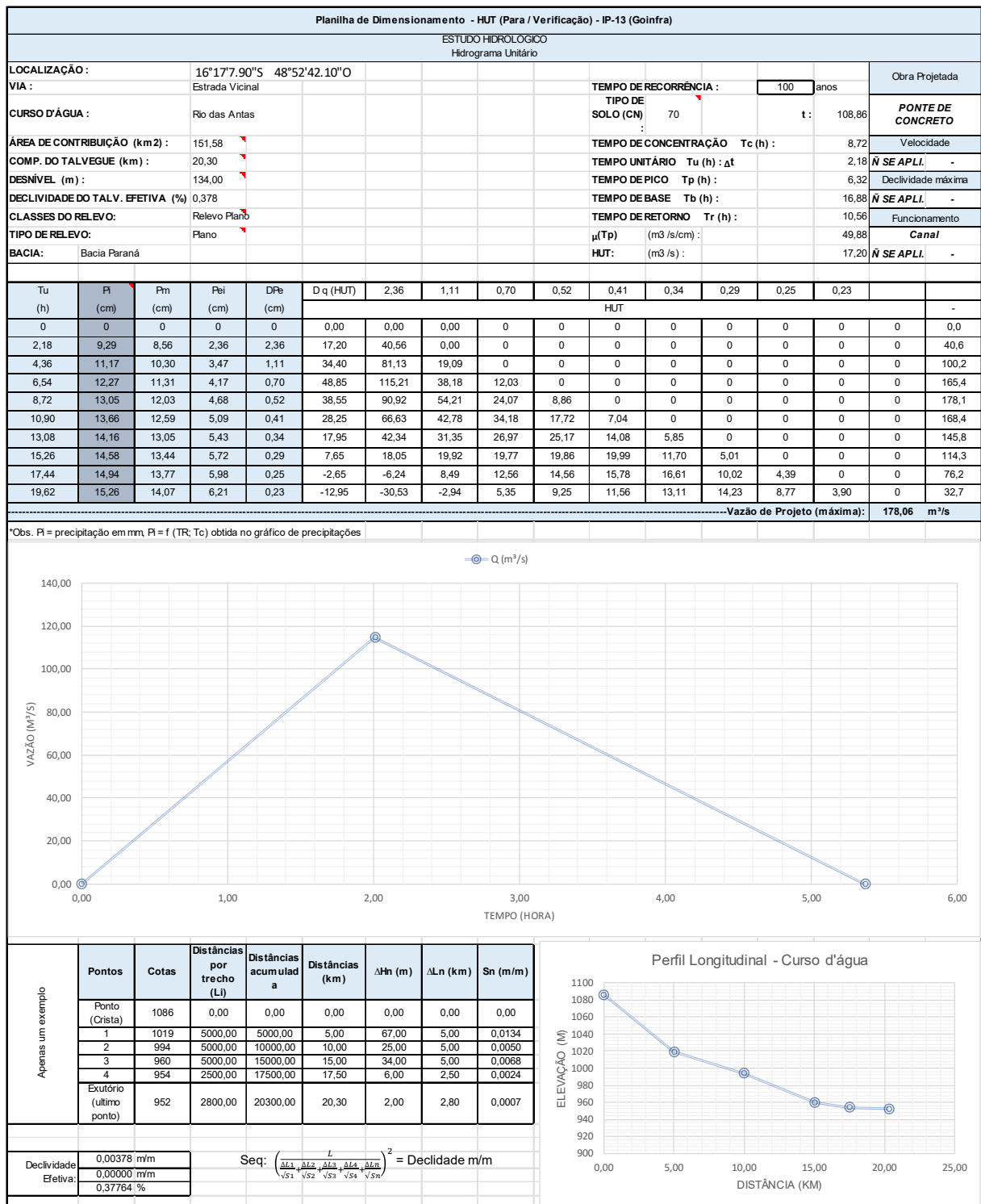
Para a bacia em estudo foi definido por meio da declividade efetiva do curso d'água principal que seu tipo de relevo é “**PLANO**”, conforme tabelas de declividade determinadas na IP-03.

Tabela 5 - Relevos em função das declividades

CLASSES DE RELEVO		CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO SEGUNDO A INCLINAÇÃO MÉDIA DAS VERTENTES	
Declividade	Classe	Tipo de relevo	Inclinação
0 - 3%	Relevo plano	Plano	0 a 2%
3 - 6 %	Relevo suave ondulado	Levemente ondulado	2 a 5%
6 - 12%	Relevo ondulado	Ondulado	5 a 10%
12 - 20%	Relevo forte ondulado	Muito ondulado	10 a 20%
20 - 40%	Relevo forte ondulado mais montanhoso	Montanhoso	20 a 50%
40 - 60%	Relevo montanhoso	Muito montanhoso	50 a 100%
> 60%	Fortemente montanhoso	Escarpado	> 100%

E através da análise de uso e ocupação do solo para a região da bacia foi considerado para sua orografia o tipo “D” para “Áreas Urbanizadas, Cerrados e pastagens” em que apresenta uma superfície semipermeável. Partindo destas características foi adotado um CN de 70 para a bacia em estudo.

A seguir estão apresentadas as planilhas de dimensionamento da bacia em estudo, com todos os elementos informativos indicados pela IP-03.



Logo, para a obtenção da vazão de projeto do Rio das Antas para um tempo de retorno de 100 anos (TR100) temos o **resultado em uma vazão de 178,06 m³/s.**

7.7 Dimensionamento Hidráulico

O Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, estabelece qual o procedimento necessário para cálculo da lâmina d'água resultante. Em resumo, para este projeto, foram analisadas diversas lâminas d'água na seção transversal da ponte e calculada a vazões imposta a ela. Para este método, inicialmente devem ser obtidos os seguintes elementos:

- Descarga do projeto, obtida pelos estudos hidrológicos, levando em conta o tempo de recorrência adotado e os métodos de cálculo recomendados para o caso, de preferência os estatísticos, sempre que possível;
- Declividade do leito do rio, ou do seu gradiente, determinada entre dois pontos distantes no mínimo de 200m, sendo um a montante e outro a jusante do eixo da rodovia, do qual devem distar 100m cada um (por se tratar de um estudo avaliativo foi utilizado o levantamento topográfico apresentado pela projetista extraída a declividade para a ponte);
- Levantamento de seções normais ao curso do rio no local de sua travessia pelo eixo da rodovia a montante e jusante. (por se tratar de um estudo avaliativo foi utilizado o levantamento topográfico apresentado pela projetista extraída a seção de interesse para a ponte);
- Fixação do coeficiente de Manning para os cursos d'água, para estudo da ponte foi definido o coeficiente em caráter de estudo prévio por meio das tabelas fornecidas pelo manual de drenagem do DNIT constante de Apêndice B. Para este estudo foi definido um coeficiente entre os valores apresentados conforme e indicado na tabela abaixo:

Tabela 6 - Coeficiente de rugosidade

**Tabela 33 - Valores dos coeficientes de rugosidade n para cursos d'água natural
- Arroios Maiores –
Largura à superfície no estágio de inundação maior que 30,00m**

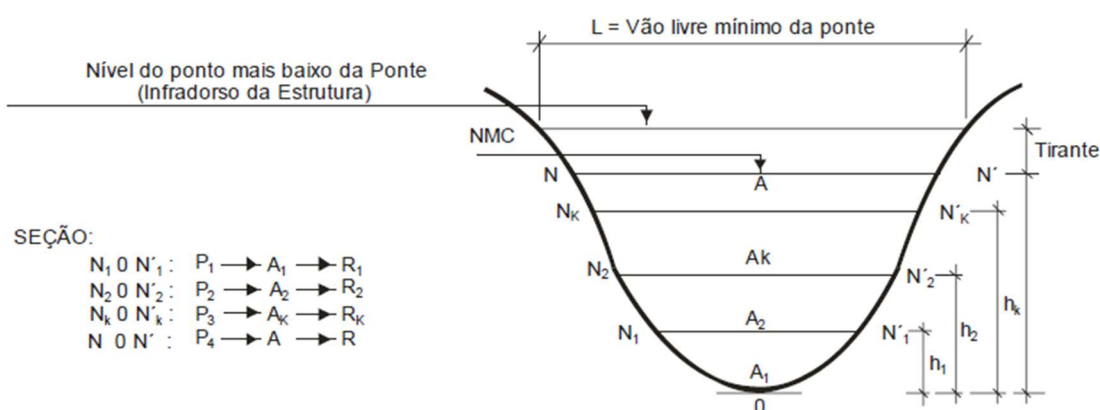
(O valor de n é menor que aqueles para arroios menores de características equivalentes uma vez que as margens são relativamente menos influentes)

Seção regular sem matações ou arbustos	0,025	0,060
Seção irregular e não trabalhada	0,035	0,100

7.8 Método de determinação da cota de máxima cheia e vão da obra - DNIT.

Para cada altura h do nível d'água, corresponde uma área molhada (A_m), um perímetro molhado (P_m) e em consequência, raio hidráulico (R_h) e a velocidade (V), que são relacionados através da fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$



Conforme exposto o cálculo da lâmina d'água é obtido através da equação de manning para vazões, conforme a equação a seguir:

$$Q = \frac{1}{n} \times A_m \times R_h^{2/3} \times \sqrt{I}$$

Onde:

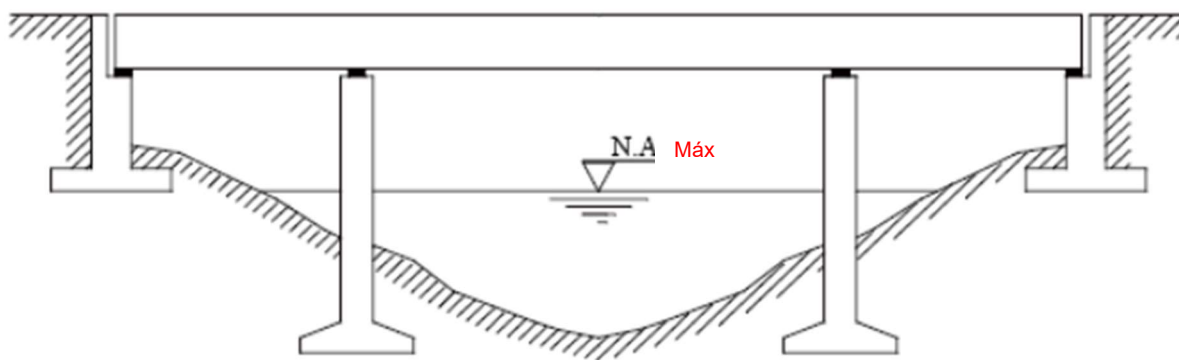
n : Coeficiente de Rugosidade

A_m : Área molhada

R_h : Raio Hidráulico

I : Declividade média do canal

Nesta análise das lâminas d'água foi considerado intervalos de 100cm entre elas até que se encontre um valor aproximado da vazão de projeto definida no estudo hidrológico. Com base no NA máx. é determinado o vão livre mínimo e o nível do ponto mais baixo da ponte.



Ponte – Rio das Antas (Joanópolis)

Verificação Hidráulica da Seção da Ponte										
ITEM	Cota (m)	y [m]	PERÍMETRO MOLHADO [m]	ÁREA MOLHADA [m²]	RAIO HIDRÁULICO [m]	RUGOSIDADE	INCLINAÇÃO [m/m]	VAZÃO [m³/s]	VELOCIDADE [m/s]	AR(2/3) [m^(8/3)]
1	941,980	1,000	12,24000	10,25	0,83742	0,045	0,0265	32,9	3,21	9,11
2	942,980	2,000	15,49000	22,97	1,48289	0,045	0,0265	108,1	4,70	29,87
3	943,980	3,000	21,17000	39,79	1,87955	0,045	0,0265	219,2	5,51	60,60

Q projeto=178,06 m³/s

Cota fundo da viga = 945,520

Cota enchente máxima 943,610

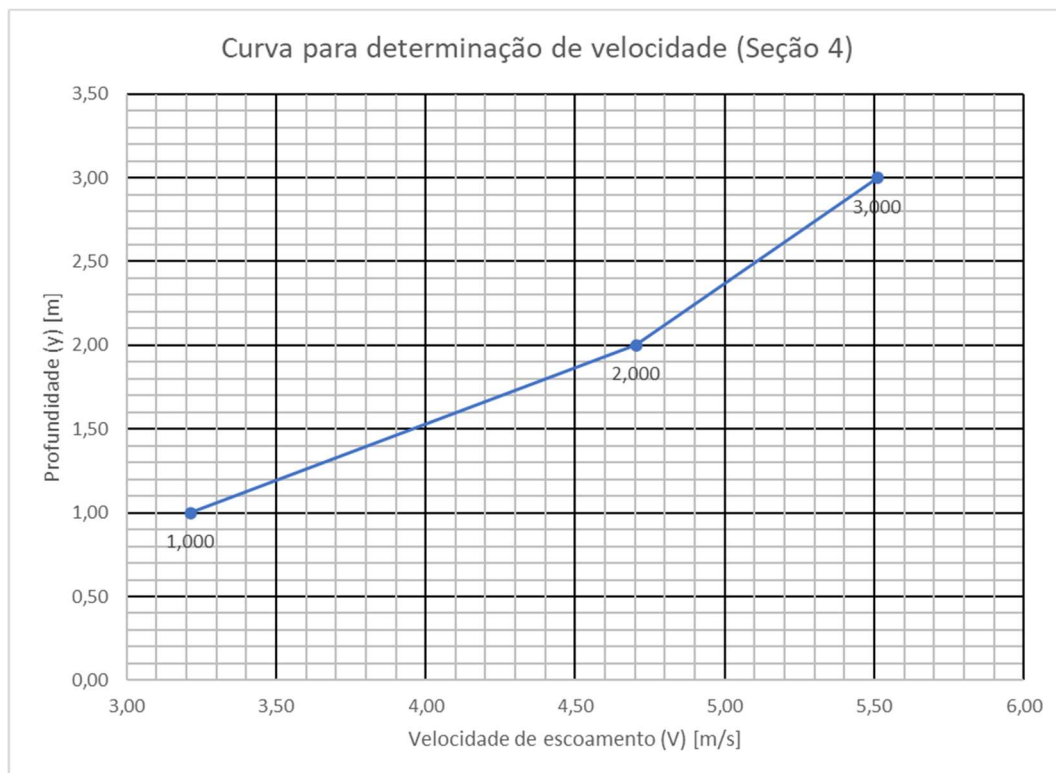
Cota fundo rio= 940,98

y [m]	VAZÃO [m³/s]
2,000	108,10
x	178,06
3,00	219,20

N.A	2,63
-----	------

Vão da ponte:	30,000
NA máxima:	2,63
Folga Regime Torrencial:	1,91
Nível do ponto mais baixo da ponte	4,54

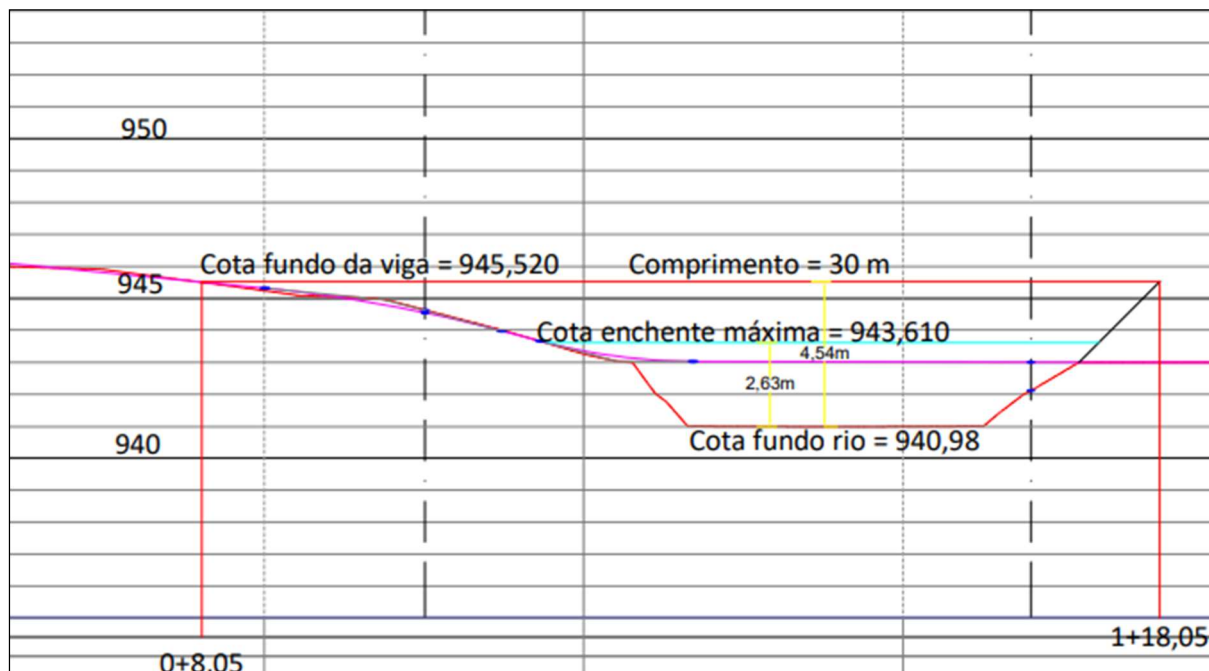
JOANÓPOLIS
PONTE 30,00 m x 4,54



Observação: Tendo em vista que as velocidades indicadas nos estudos acima ultrapassam a $1\text{m}^2/\text{s}$ recomenda-se o uso de enrocamento 0,50 m do nível de enchente máximo.

7.9 Batimetria

Ponte – Rio das Antas (Joanópolis)



8 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

As análises e recomendações referentes à caracterização geotécnica dos solos, avaliação da capacidade de suporte, resultados de ensaios laboratoriais e orientações para fundações serão apresentadas no Volume 3B – Estudos Geotécnicos, parte integrante deste projeto. Esse volume contempla as sondagens específicas realizadas na área de implantação da Obra de Arte Especial de Joanópolis, além do Laudo de Ensaios de CBR fornecido pela Prefeitura Municipal de Anápolis, constituindo a base técnica para definição das soluções estruturais e de estabilização adotadas no projeto.

9 PROJETO GEOMÉTRICO

Para a elaboração deste projeto, foi desenvolvido o projeto geométrico com base nos dados topográficos da região, fornecidos pela MA-GEPROJ, da Diretoria de Manutenção. A geometria e o traçado da via foram definidos com o objetivo de viabilizar a execução do encabeçamento da OAE, garantindo o adequado encaixe da estrutura à via existente. Ressalta-se que não houve alteração do traçado original,

sendo mantido o alinhamento atual.

Cabe destacar que o projeto não apresenta detalhamento de interferências, uma vez que o levantamento topográfico disponibilizado pela MA-GEPROJ não contempla tais informações de forma específica na área em questão.

Os desenhos correspondentes ao projeto geométrico estão reunidos no Volume 2, onde também se encontram as definições da seção transversal tipo.

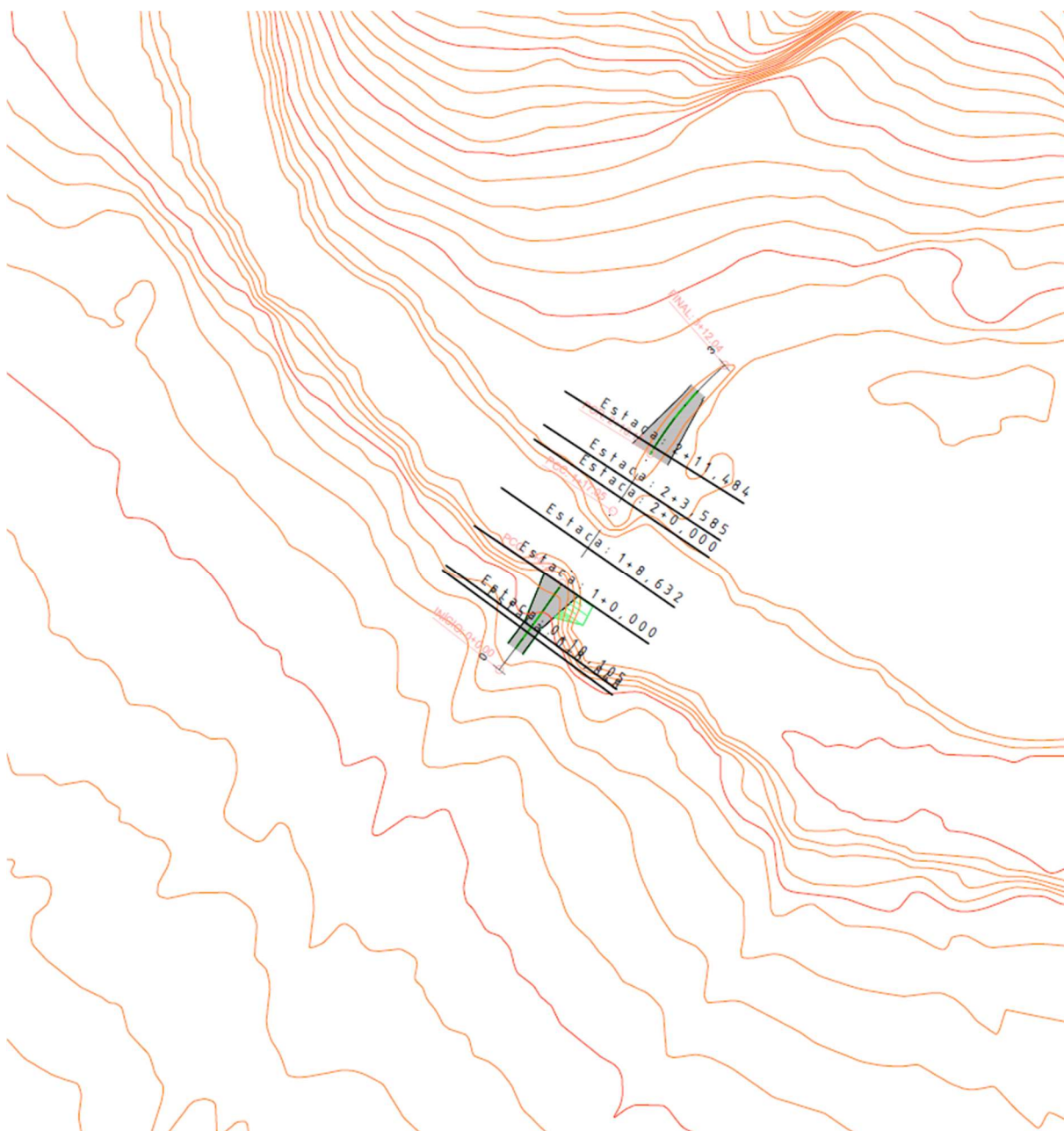


Figura 20 – Geometria em Planta – Joanópolis

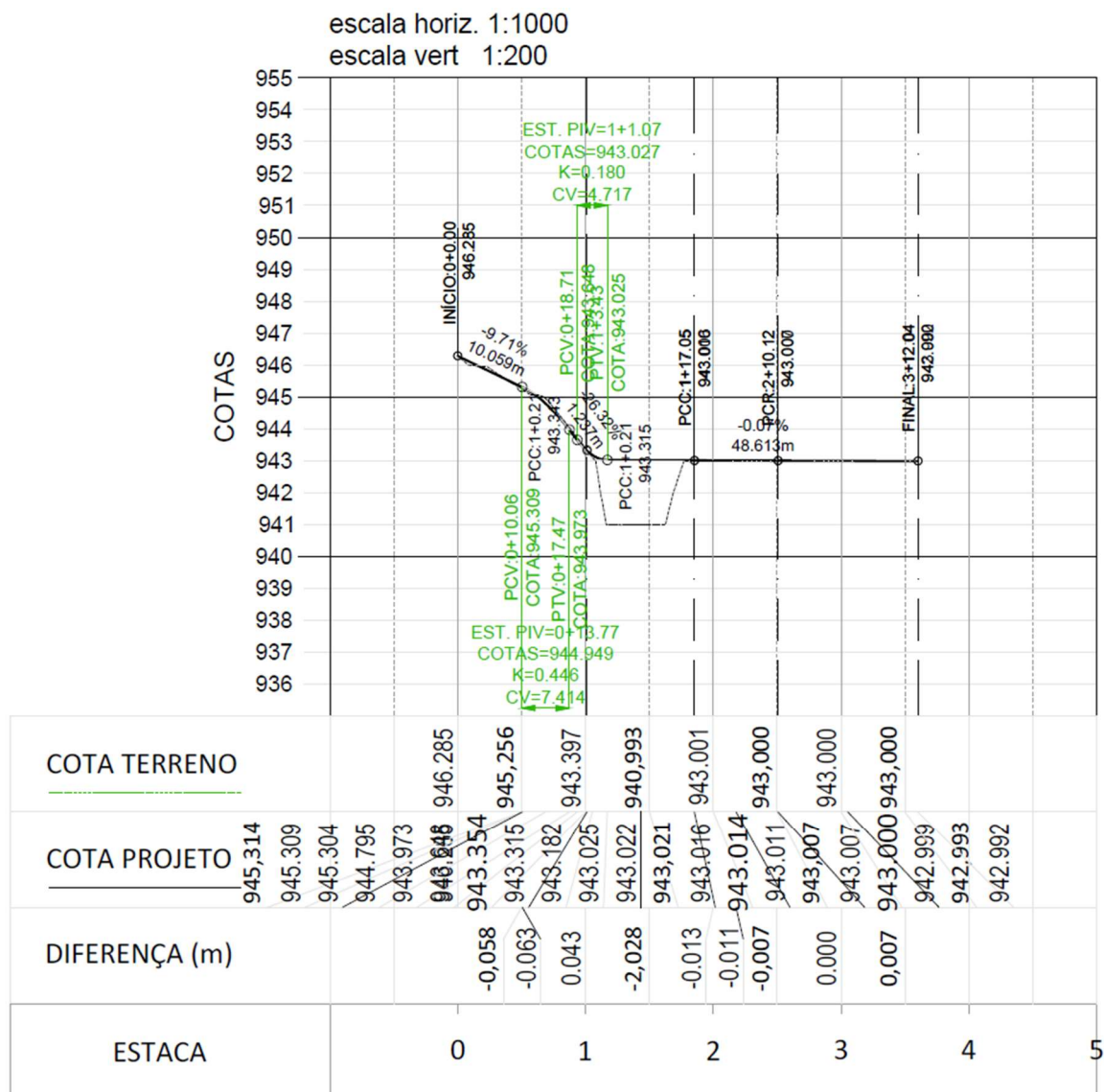


Figura 21 – Geometria em Perfil – Joanópolis

10 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O estudo de terraplenagem foi elaborado de acordo com as instruções de serviço:

- Instrução de Projetos Rodoviários IP-09 GOINFRA – Projeto Terraplenagem;
- GOINFRA – ES-T 001/2019: Terraplenagem – Especificação de Serviço – Serviços Preliminares;
- GOINFRA – ES-T 002/2019: Terraplenagem – Especificação de Serviço – Caminhos de Serviço;
- GOINFRA – ES-T 003/2019: Terraplenagem – Especificação de Serviço – Cortes;

- GOINFRA – ES-T 004/2019: Terraplenagem – Especificação de Serviço – Empréstimos;
- GOINFRA – ES-T 005/2019: Terraplenagem – Especificação de Serviço – Aterros.

A definição das escavações (cortes) e dos aterros necessários à implantação deste anteprojeto estão de acordo com os elementos fornecidos pelos estudos topográficos e definições do projeto geométrico, todos em fase preliminar de anteprojeto.

O projeto de terraplenagem é compreendido, em linhas gerais pelos seguintes itens:

- Cálculo das áreas de desmatamento, destocamento e limpeza;
- Definição da seção transversal tipo de terraplenagem;
- Análise do perfil geotécnico longitudinal;
- Definição dos taludes de corte e de aterro;
- Elaboração das notas de serviço de terraplenagem;
- Cálculo dos volumes de terraplenagem;
- Análise da terraplenagem e estudo da distribuição econômica das massas;
- Determinação das distâncias de transporte;
- Elaboração do quadro de orientações de terraplenagem;
- Elaboração do fluxograma de terraplenagem.

10.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza.

A retirada da cobertura vegetal envolve a eliminação das plantas presentes nas áreas afetadas pela construção da rodovia. Este processo impacta a faixa de domínio, vias de acesso, áreas de extração de materiais, depósitos de escavação e os locais onde serão instaladas estruturas de apoio e interseções. Geralmente o desmatamento ocorre durante a fase de construção da rodovia, podendo também se estender à fase de operação e manutenção.

Para calcular as áreas sujeitas ao desmatamento e à limpeza para este projeto, foi considerada a faixa delimitada pelo offset de terraplenagem acrescida de 2 metros para cada lado.

10.2 Seção Transversal Tipo

A solução de pavimentação foi desenvolvida considerando que a implantação da Obra

de Arte Especial ocorre em via vicinal não pavimentada, localizada na zona rural do município de Anápolis/GO. Em alinhamento com a fiscalização da GOINFRA, definiu-se que a largura da via será de 7,80 m, compatível com o padrão funcional da via e adequada à demanda de tráfego local.

Assim sendo, a seção transversal projetada indica uma plataforma de terraplenagem de 10 metros de largura e a plataforma de pavimentação de 8 metros, conforme ilustrado na figura abaixo.

10.3 Classificação dos materiais da terraplenagem

A especificação de serviço DNIT 106/2009-ES: Terraplenagem – Cortes define três categorias de materiais com relação à dificuldade extrativa, a saber:

- Materiais de 1ª Categoria: são constituídos por solos em geral, de origem residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 cm, independentemente do teor de umidade apresentado;
- Materiais de 2ª Categoria: compreendem aqueles materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha sã, cuja extração se torne possível somente com a combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento escarificador pesado. A extração poderá envolver, eventualmente, o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Consideram-se como inclusos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou blocos de diâmetro médio compreendido entre 15 cm e 1 m;
- Materiais de 3ª Categoria: correspondem a aqueles materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha sã e blocos de rocha que apresentem diâmetro médio superior a 1 m ou volume superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

Os estudos geológicos e geotécnicos realizados na área da Obra de Arte Especial de Joanópolis indicaram a predominância de materiais classificados como de 1ª categoria, constituídos por solos de natureza argilo-arenosa, com resistência adequada e ausência de materiais colapsíveis ou expansivos. Os ensaios de laboratório, incluindo determinações de Índice de Suporte Califórnia (CBR), apontaram valores corrigidos superiores a 30%, com expansão nula, confirmando a

boa capacidade de suporte dos materiais locais e a inexistência de solos problemáticos nas camadas investigadas.

10.4 Elaboração das notas de serviço de terraplenagem

10.4.1 Modelagem e análise

A geração das superfícies foi realizada a partir dos dados topográficos de campo e das seções típicas de projeto, com aplicação de códigos de montagem no Civil 3D. O corredor foi modelado individualmente para a OAE de Joanópolis, respeitando o greide otimizado e a faixa de plataforma compatível.

As amostragens foram executadas por meio de *sample lines*, perpendiculares ao alinhamento, com espaçamento adequado para definição precisa dos volumes.

10.4.2 Cálculo de volumes

O cálculo de volumes foi realizado pelo método das áreas médias (Média das Áreas das Seções), adotando como superfície base o terreno natural e como superfície de comparação o greide de projeto (subleito).

Os volumes foram extraídos especificamente para a OAE de Joanópolis, visando à organização do planejamento executivo.

10.5 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DE TERRAPLENAGEM

Os quadros de volume e dados completos por estaca estão apresentados exclusivamente nas respectivas Notas de Serviço de Terraplenagem, elaboradas no Civil 3D e formatadas conforme padrão da GOINFRA. Estes documentos reúnem as informações de corte, aterro, inclinações, cotas de projeto e terreno, e coordenadas UTM para cada seção transversal, não sendo necessário reproduzi-los integralmente neste relatório. As Notas de Serviço são parte integrante da documentação técnica e encontram-se no Volume 3A.

Este relatório reúne as informações técnicas sobre os volumes de movimentação de terra associados à implantação da OAE de Joanópolis, integrante do Programa Emergencial. Os dados servem de base para orçamentação, planejamento de execução e controle técnico. Quaisquer alterações no traçado, na geometria ou na faixa de domínio implicarão na necessidade de atualização dos volumes.

11 PROJETO ESTRUTURAL DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

11.1 Ponte sobre o Rio das Antas (Joanópolis)

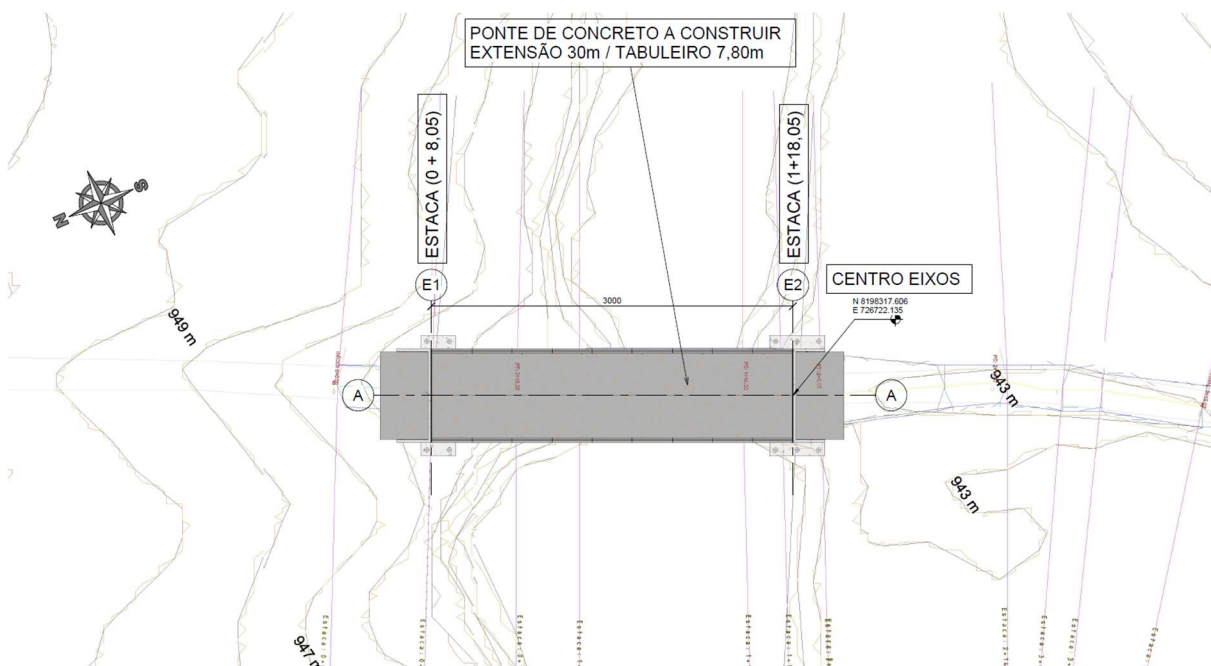


Figura 22 – Planta de Situação – Ponte Joanópolis

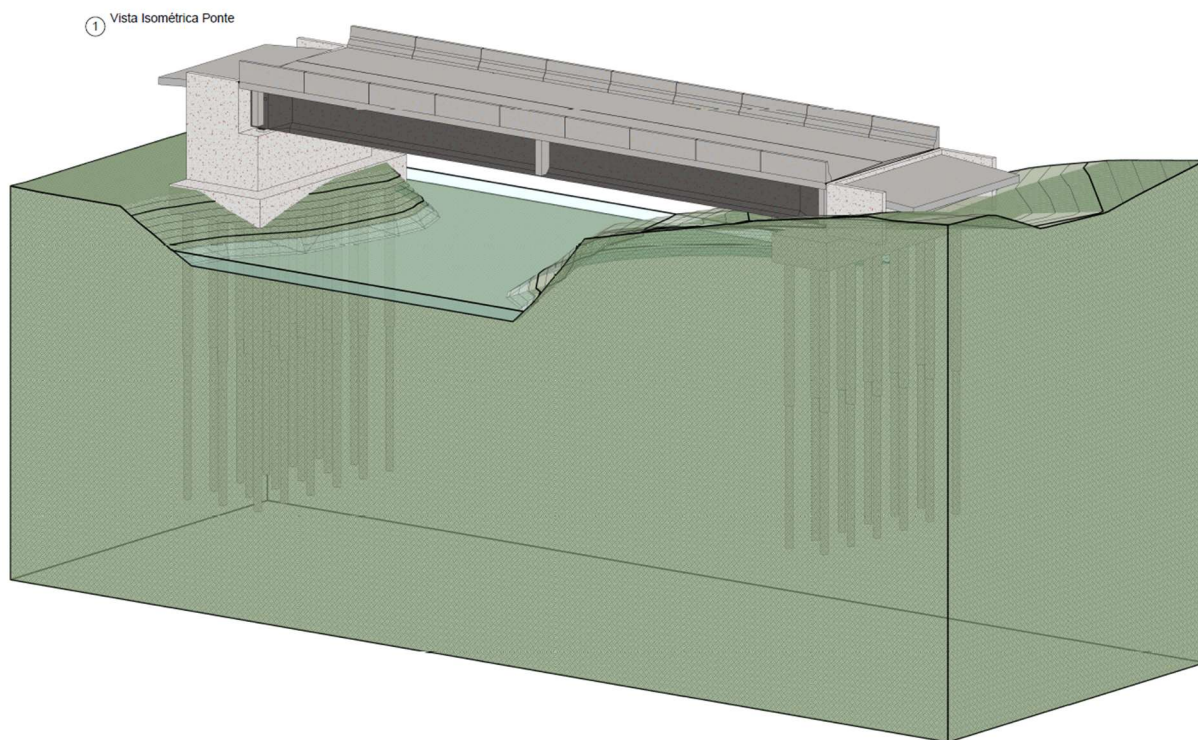


Figura 23 – Vista Isométrica – Ponte Joanópolis

11.1.1 Memória Descritiva

Situada em via vicinal não pavimentada, na região de Joanópolis, zona rural do

município de Anápolis/GO, a Ponte em Concreto Armado (PCA) sobre o Rio das Antas é composta por um vão de 30 m de comprimento, medidos de face a face interna dos encontros. Situa-se, em planta, sendo classificada como uma ponte ortogonal reta.

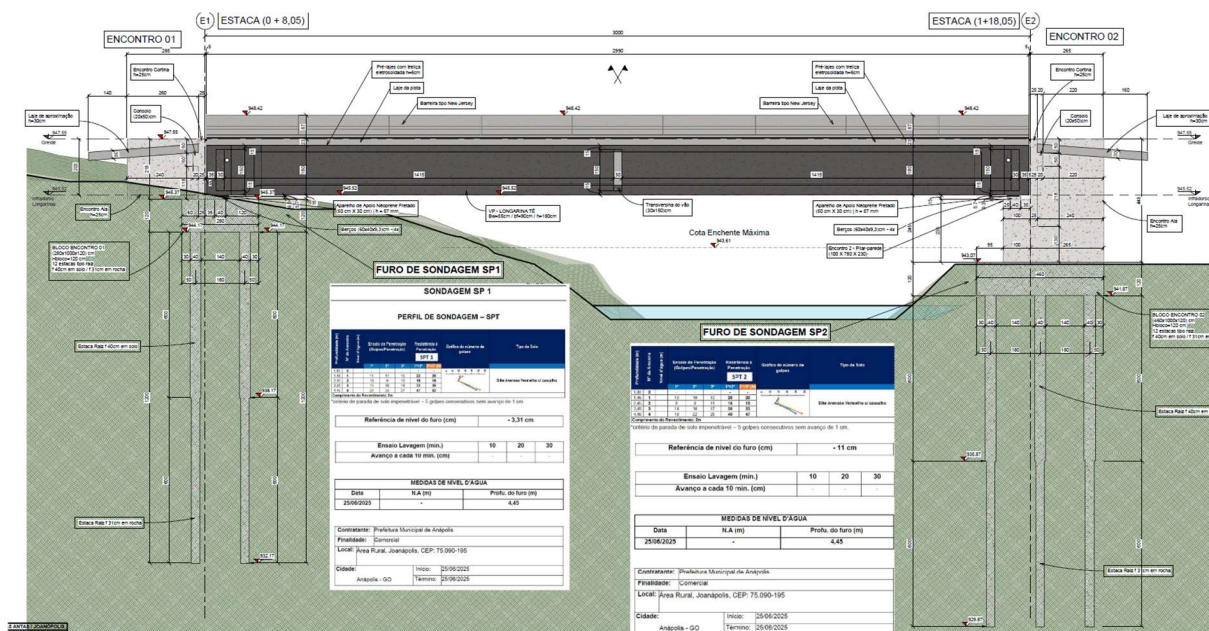


Figura 24 – Perfil Longitudinal – Ponte Joanópolis

A seção transversal da superestrutura possui dois sentidos de tráfego, contendo duas faixas de rodagem de 3,50 m e duas barreiras de segurança do tipo New Jersey de 0,40 m, totalizando um comprimento total de 7,80 m. As barreiras New Jersey seguem o padrão DNIT, tendo suas dimensões 0,40x0,87 m. A inclinação transversal presente na sobrelaje apresenta caimento de 2% do eixo para as extremidades, até encontrar os drenos (buzinotes) de 100mm de diâmetro, dispostos a cada 4 metros, com a finalidade de escoar as águas pluviais.

Estruturalmente a seção transversal é constituída por quatro vigas com seção “T” em concreto protendido, separadas 1,90 m entre eixos (e ligadas pelas transversinas de apoio) e da laje do tabuleiro em concreto armado, altura variável de 0,23 m nas extremidades e 0,30 m no eixo da rodovia, além disso na sua extremidade está prevista pingadeira de 0,05 m de altura e 0,40 m de largura, deixando a laje com uma espessura total de 0,28 m na extremidade. A laje do tabuleiro ainda prevê a execução de pré-lajes com as dimensões de 1,30x1,196 m e espessura de 0,06 m, executadas com treliças eletrosoldadas. A sobrelaje varia de 0,07 m no eixo da rodovia até zerar, na face interna da barreira New Jersey.

2 Seção do tabuleiro
1 : 50

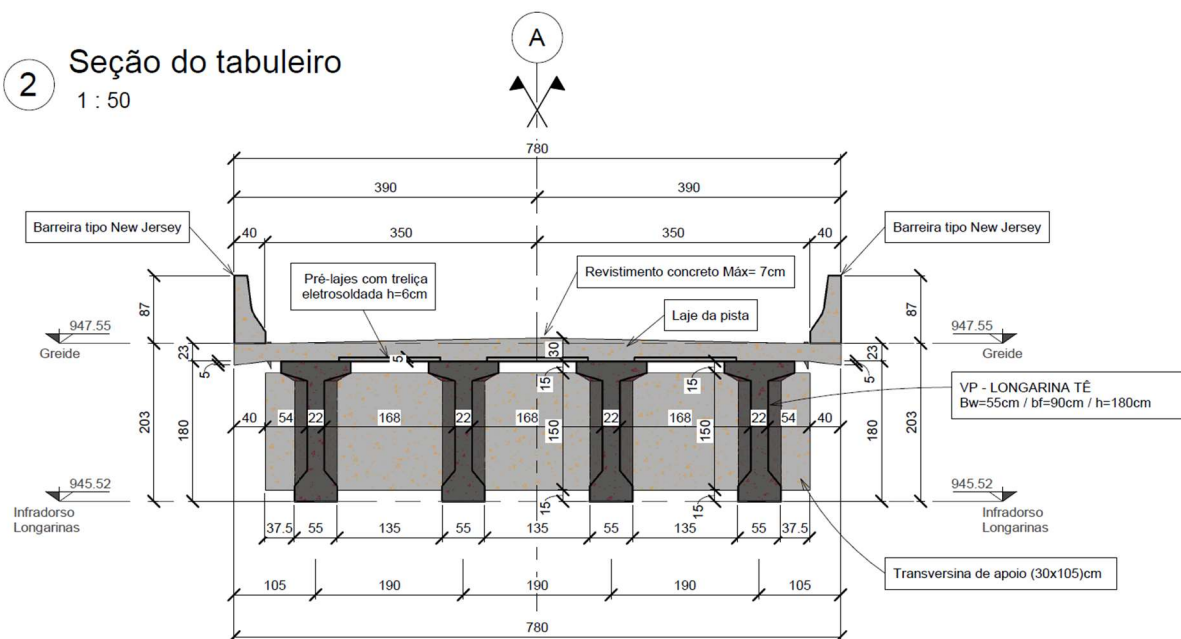


Figura 25 – Seção Transversal

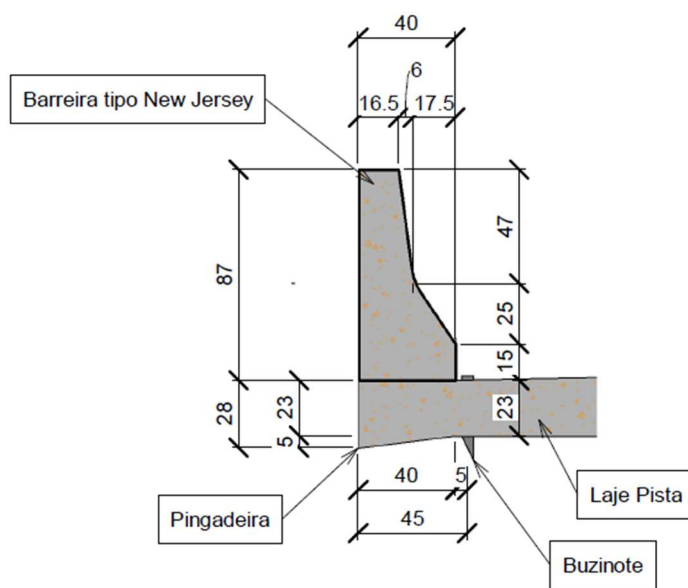


Figura 26 – Detalhe Barreira e Pingadeira

Cada viga longitudinal apresenta 29,90 m de comprimento e 1,80m de altura, com transversinas de apoio e de meio de vão com 1,50 m de altura por 0,30m de espessura. As transversinas de apoio resistem o eventual macaqueamento da superestrutura para troca dos aparelhos de apoio. A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura em todos os apoios da estrutura é feita por aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene”, com dimensões de

0,30x0,50 m e espessura de 0,057 m, apresentando 4 camadas de aço de 4 mm cada.

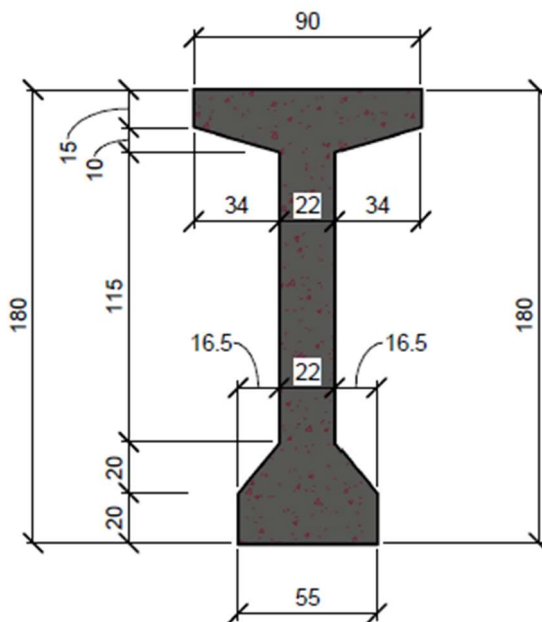


Figura 27 – Detalhe Longarina

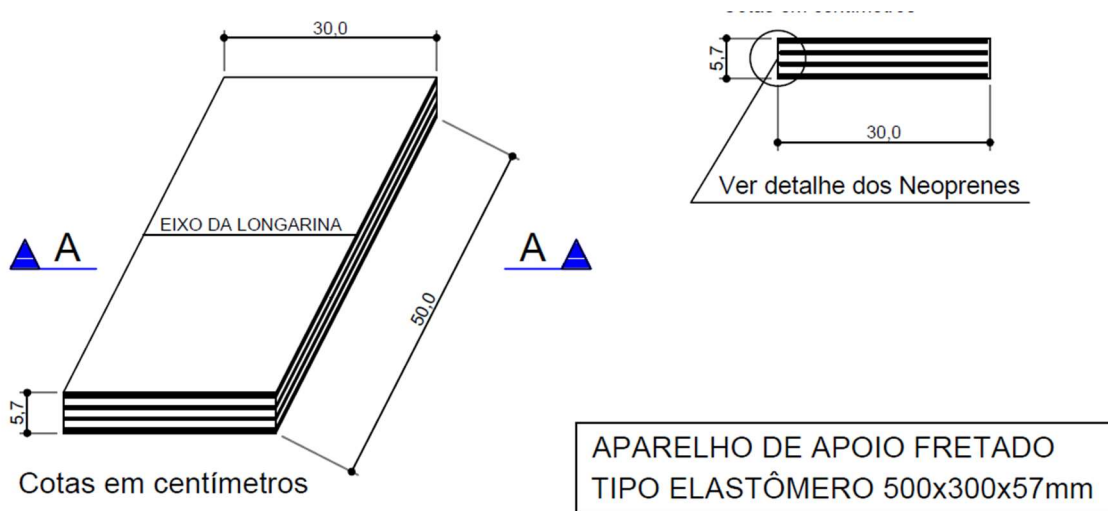


Figura 28 – Detalhe Aparelho de Apoio

Nas extremidades, estão detalhadas as cortinas frontais para fechamento transversal, alas laterais de contenção horizontal e laje de aproximação. As cortinas apresentam as dimensões de 0,25x7,80 m e altura de 2,18 m, enquanto as alas laterais apresentam as dimensões de 0,25x2,60 m, e altura de 2,18 m no Encontro E1 e 4,48 m no Encontro E2. Já as lajes de aproximação apresentam as dimensões de 4,00x7,24 m e espessura de 0,30 m.

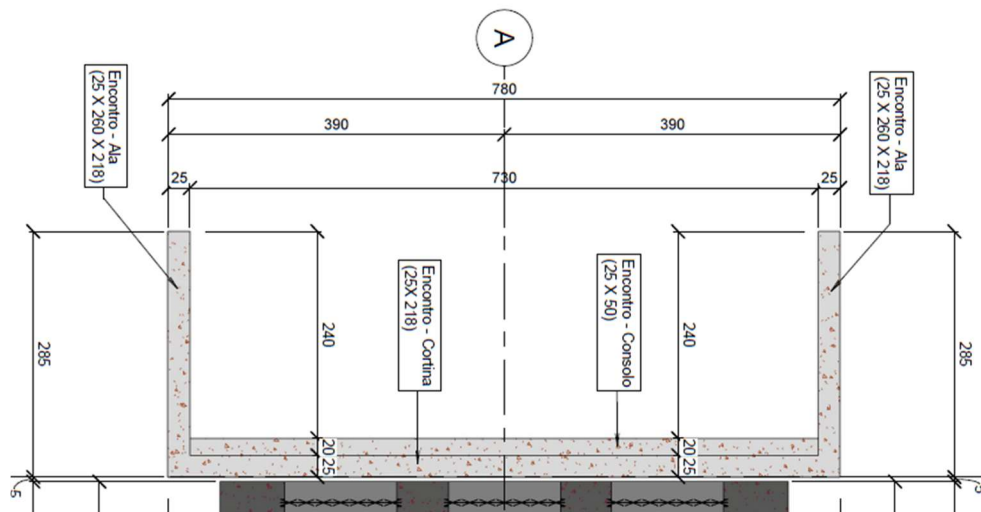


Figura 29 – Cortina e Alas

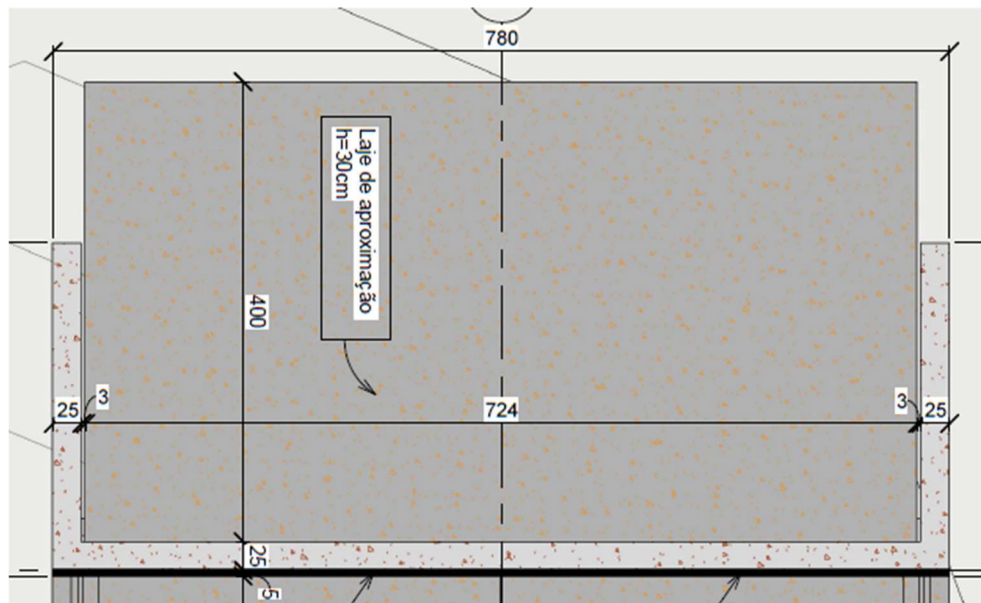


Figura 30 – Laje de Aproximação

Os encontros da ponte são do tipo leve em concreto armado, com cortinas frontais e alas laterais engastadas em blocos de 10,00x2,80 m e 1,20 m de altura, coroando 12 estacas raízes de 0,41 m de diâmetro nominal nos trechos solo e 0,31 m de diâmetro nominal nos trechos em rocha.



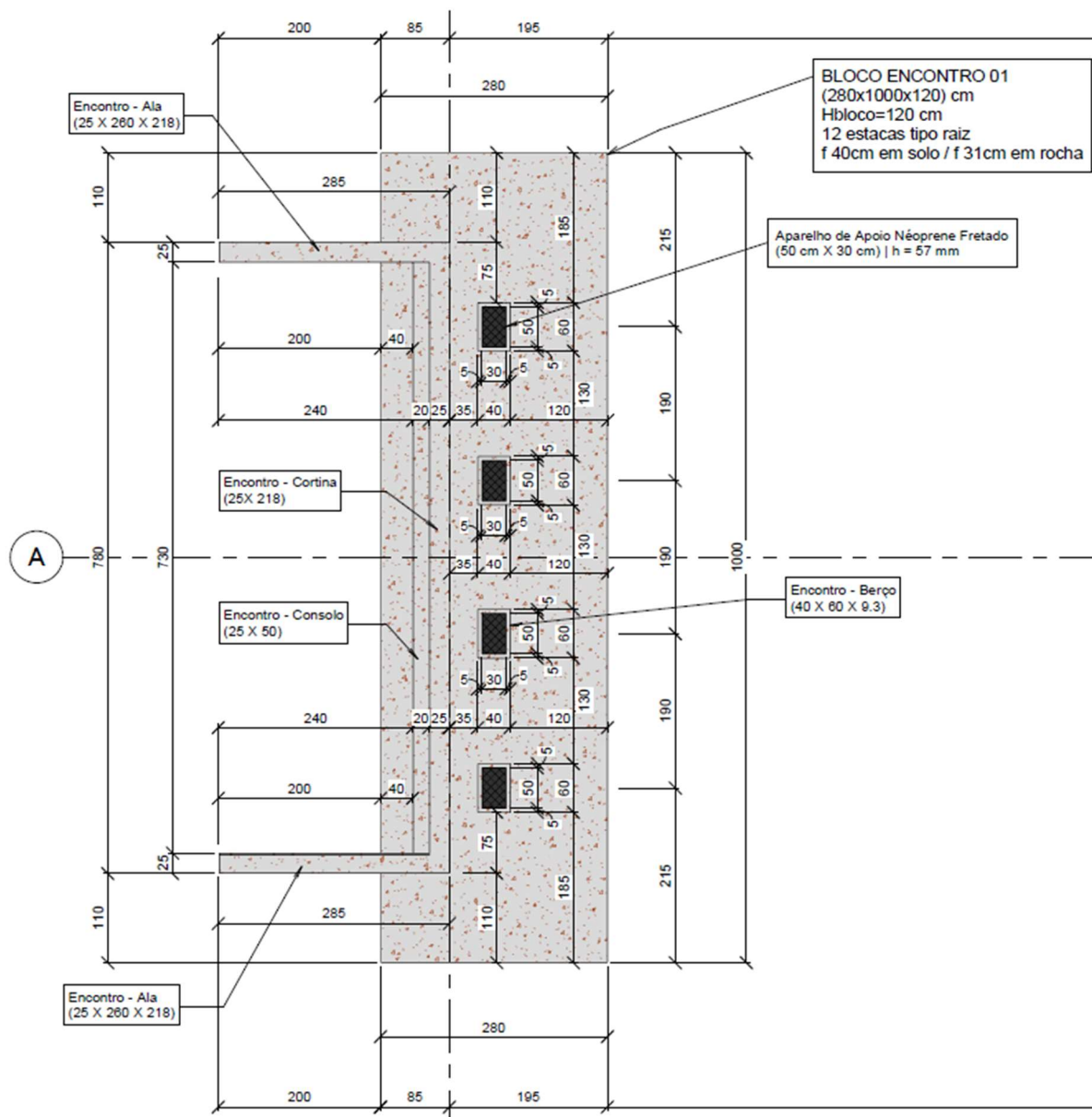


Figura 33 – Encontro E1 em planta



A solução de pavimentação foi desenvolvida considerando que a implantação da Obra de Arte Especial está localizada em via vicinal da zona rural do município de Anápolis/GO. Em alinhamento com a fiscalização da GOINFRA, definiu-se que o trecho de acesso à estrutura receberá pavimento granular composto por sub-base e base, garantindo maior capacidade estrutural e desempenho frente à demanda de tráfego local.

- Sub-base granular: camada de material com características adequadas de

suporte e drenagem, aplicada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado.

- Base granular: camada de material granular de melhor qualidade, que fornece resistência estrutural e distribui os esforços para a sub-base e o subleito.

Essa solução proporciona condições adequadas de trafegabilidade, mesmo sob condições climáticas adversas, e é especialmente indicada para trechos com circulação de veículos comerciais leves e transporte de insumos agrícolas. O dimensionamento da estrutura foi realizado com base na NORMA DNIT 141/2010 – ES – Pavimento Granular – Especificação de Serviço e nas Especificações Técnicas da GOINFRA para serviços de pavimentação e terraplenagem.

12.1 Solução adotada

O material a ser utilizado é proveniente da Cascalheira da Pipa – Anápolis/GO, cujo laudo técnico, emitido pela Prefeitura Municipal de Anápolis (junho/2025), apresenta resultados de Índice de Suporte Califórnia (CBR) corrigido superiores a 30%, com expansão nula (0,00%).

A estrutura projetada consiste em:

- Sub-base: espessura mínima de 15 cm, CBR $\geq$ 25%;
- Base: espessura mínima de 15 cm, CBR $\geq$ 50%;

A adoção da espessura mínima de 15 cm para a sub-base é tecnicamente justificada considerando os ensaios de campo, que apontaram elevada capacidade de suporte do subleito (CBR entre 30,7% e 35,7%), e o tráfego estimado nos acessos (~10 a 25 veículos comerciais/dia), característico de vias vicinais com baixo volume de carga pesada.

Essas camadas, em conjunto, garantem o desempenho funcional da via vicinal, assegurando condições de suporte adequadas e maior vida útil, principalmente no ponto de acesso à OAE.

12.2 Condições gerais

Antes da execução das camadas, é imprescindível que o subleito seja devidamente preparado, com regularização, compactação e correção de eventuais deformações ou pontos de saturação. A declividade transversal mínima de 4% deverá ser respeitada para garantir o adequado escoamento das águas pluviais, minimizando riscos de

encharcamento e degradação precoce.

A execução deverá ocorrer preferencialmente em período seco, para garantir a eficiência das etapas de espalhamento, umidificação e compactação dos materiais. Em caso de execução em condições úmidas, deverão ser adotadas medidas adicionais de controle.

12.2.1 Materiais

Os materiais utilizados para sub-base e base deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- **Sub-base:**
 - CBR $\geq 25\%$;
 - Espessura final compactada: 15 cm;
 - Granulometria adequada para suporte e drenagem;
 - LP $\leq 25\%$, IP $\leq 12\%$;
 - Máximo 2% de partículas retidas na peneira de 76,2 mm;
 - Ausência de materiais orgânicos ou colapsíveis.
- **Base:**
 - CBR $\geq 50\%$;
 - Espessura final compactada: 15 cm;
 - Granulometria bem graduada, garantindo alta compactação e resistência;
 - LP $\leq 18\%$, IP $\leq 6\%$;
 - Máximo 2% de partículas retidas na peneira de 76,2 mm.

Os materiais devem ser obtidos de jazidas licenciadas, preferencialmente próximas à obra, sendo homogeneizados e, se necessário, peneirados para ajuste granulométrico.

O controle tecnológico deverá incluir ensaios periódicos de caracterização, compactação e umidade, realizados em laboratório e in loco, conforme exigências de projeto.

12.2.2 Execução

As etapas de execução compreendem:

Preparação da plataforma:

- Regularização e compactação do subleito, garantindo grau de

compactação $\geq 100\%$ Proctor Normal (ou 95% Proctor Modificado);

- Correção de eventuais instabilidades.

Execução da sub-base:

- Espalhamento uniforme do material, espessura controlada (15 cm após compactação);
- Compactação com rolos vibratórios ou pneumáticos adequados.

Execução da base:

- Espalhamento do material, espessura controlada (15 cm após compactação);
- Compactação com controle rigoroso de umidade e densidade.

Acabamento superficial:

- Regularização final, assegurando abaulamento transversal adequado para escoamento superficial;

Controle tecnológico:

- Ensaios periódicos para verificar conformidade de materiais e grau de compactação;
- Correções imediatas em eventuais não conformidades.

13 PROJETO DE DRENAGEM

No que se refere ao projeto de drenagem, considerando que se trata de uma intervenção pontual para implantação da Obra de Arte Especial (OAE), não se identificou a necessidade de implantação de dispositivos complementares de drenagem ao longo da via. A drenagem local será atendida pela própria estrutura projetada, sendo esta suficiente para o escoamento das águas pluviais no trecho em questão.

14 PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

14.1 Sinalização Vertical

A sinalização vertical implantada está organizada nos seguintes grupos:

- Sinalização de Advertência: destinada a alertar os condutores sobre situações de risco permanente ou eventual nas proximidades das pontes, como curvas acentuadas, desníveis ou estreitamentos. Devem utilizadas placas tipo “A”, em

conformidade com os padrões regulamentares de dimensões, formato (quadrado com fundo amarelo e símbolos em preto) e materiais retrorrefletivos.

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

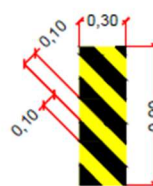
Figura 35 – Especificações

- Sinalização de Indicação: utilizada para orientar os condutores quanto à direção da via, identificação de estruturas (como pontes) e serviços auxiliares. Placas tipo “I” foram empregadas sempre que necessário, respeitando os padrões gráficos e dimensões técnicas.
- a) *Sinais Indicativos de Identificação*: Tem como finalidade posicionar o condutor ao longo do seu deslocamento, ou com relação a distâncias ou, ainda, identificação nominal de locais como pontes, viadutos entre outros.
- b) *Sinais Indicativos de Orientação de Destino*: Tem como finalidade indicar ao condutor a direção a seguir para atingir o destino pretendido, fornecendo-lhes as orientações necessárias para a definição das direções e sentidos.
- c) *Sinais Indicativos de Educação*: Têm como finalidade educar o usuário da via quanto ao comportamento adequado e seguro no trânsito, através de mensagens que reforçam normas gerais de circulação e conduta.
- d) *Sinais Indicativos de Serviços Auxiliares*; Tem como finalidade indicar ao usuário da via os locais onde encontrar os serviços auxiliares indicados.
- e) *Sinais Indicativos de Postos de Fiscalização*: Tem como finalidade indicar ao condutor a existência, adiante, de polícia rodoviária, posto de pesagem ou fiscalização fazendária, e identificar as suas instalações ou o acesso a elas.

- PLACAS DE ADVERTÊNCIA



- MARCADORES DE PERIGO



- MARCADORES DE ALINHAMENTO

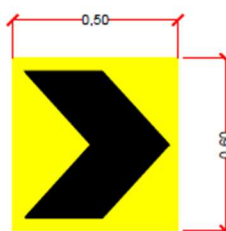


Figura 36 – Detalhes das placas

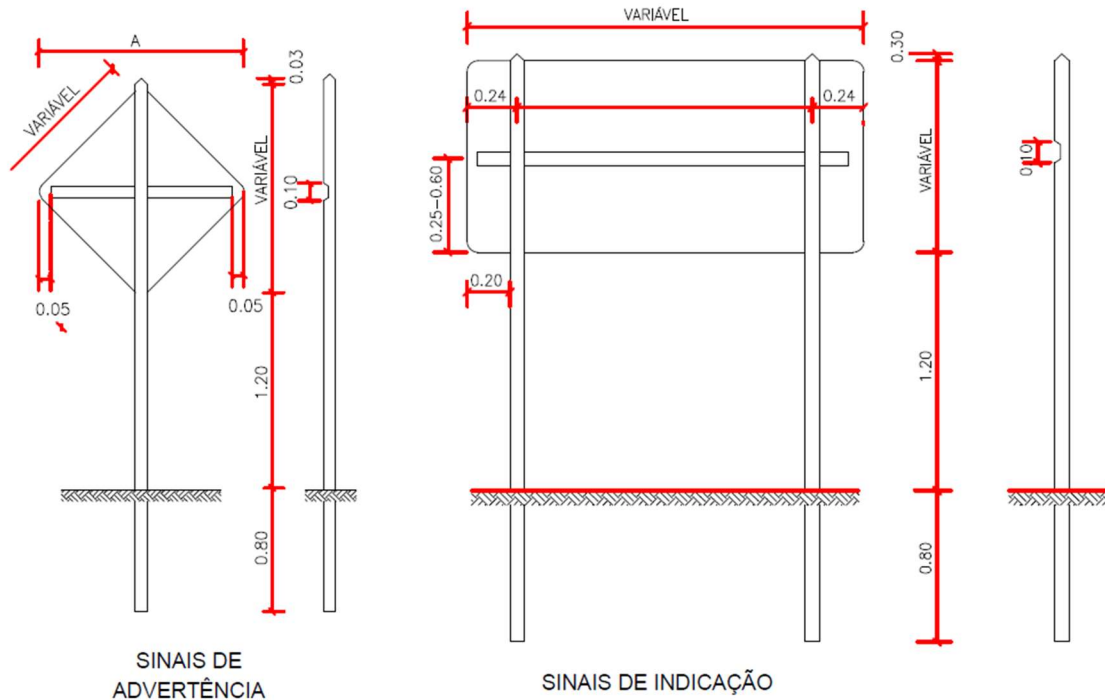


Figura 37 – Detalhes das placas

14.2 Características Técnicas da Sinalização

As placas devem ser confeccionadas com chapas de aço zincado nº 16, alumínio com espessura mínima de 2,0 mm ou poliéster reforçado com fibra de vidro, conforme a norma ABNT NBR 13275. As chapas devem receber tratamento com tinta preta fosca no verso e primer na superfície frontal para aplicação de película retrorrefletiva.

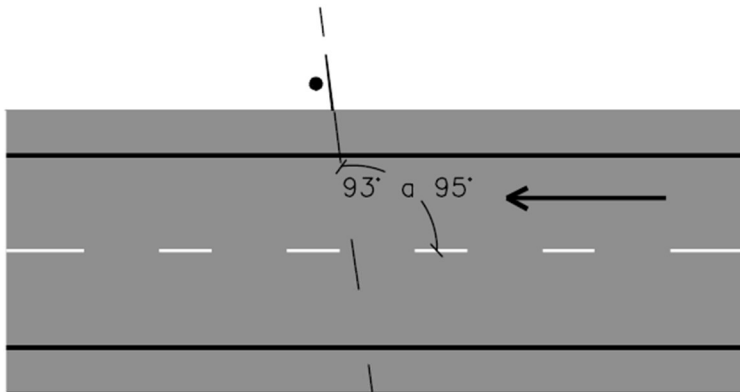
A película retrorrefletiva é composta por microesferas de vidro aderidas a resina sintética, resistente às intempéries e com alta angularidade, garantindo visibilidade tanto diurna quanto noturna, conforme a ABNT NBR 14644.

Os padrões alfanuméricos utilizados seguem a tipografia 'Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings', séries D ou E(M), assegurando uniformidade e legibilidade à distância compatível com a velocidade diretriz da via.

14.3 Padrões de Implantação das Placas

O posicionamento longitudinal das placas segue a orientação entre 93° e 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. A altura do bordo inferior das placas é de 1,20 m, com afastamento lateral mínimo de 1,20 m. Em casos com defesa metálica, o afastamento para placas de advertência pode ser reduzido para 0,80 m.

As placas de indicação podem ser implantadas com afastamento lateral de até 3,00 m, desde que respeitado o cone visual do condutor.



DETALHE - POSICIONAMENTO NA VIA

NOTAS:

- 1 - AS PLACAS DEVEM SER COLOCADAS NA POSIÇÃO VERTICAL, FAZENDO UM ÂNGULO DE 93° A 95° EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO DE TRÁFEGO, VOLTADAS PARA O LADO EXTERNO DA VIA, ASSEGURANDO ASSIM BOA VISIBILIDADE E EVITANDO O REFLEXO DOS FARÓIS DOS VEÍCULOS E DA LUZ SOLAR.
- 2 - AS PLACAS SÃO CONFECCIONADAS COM MATERIAL RETRORREFLETIVO.

Figura 38 – Detalhes de implantação das placas

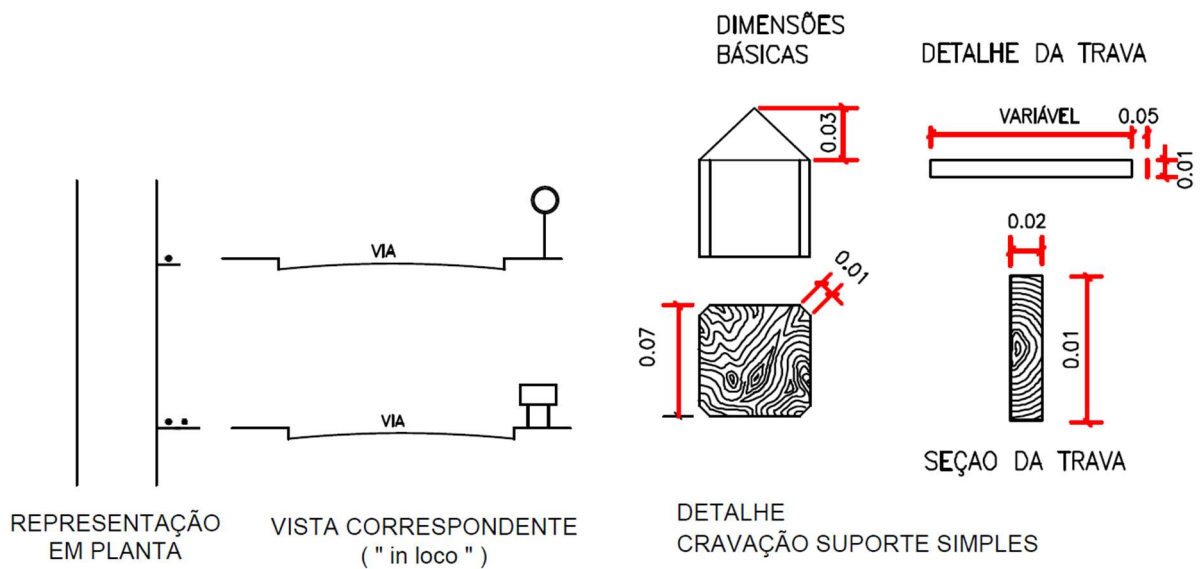


Figura 39 – Detalhes de implantação das placas

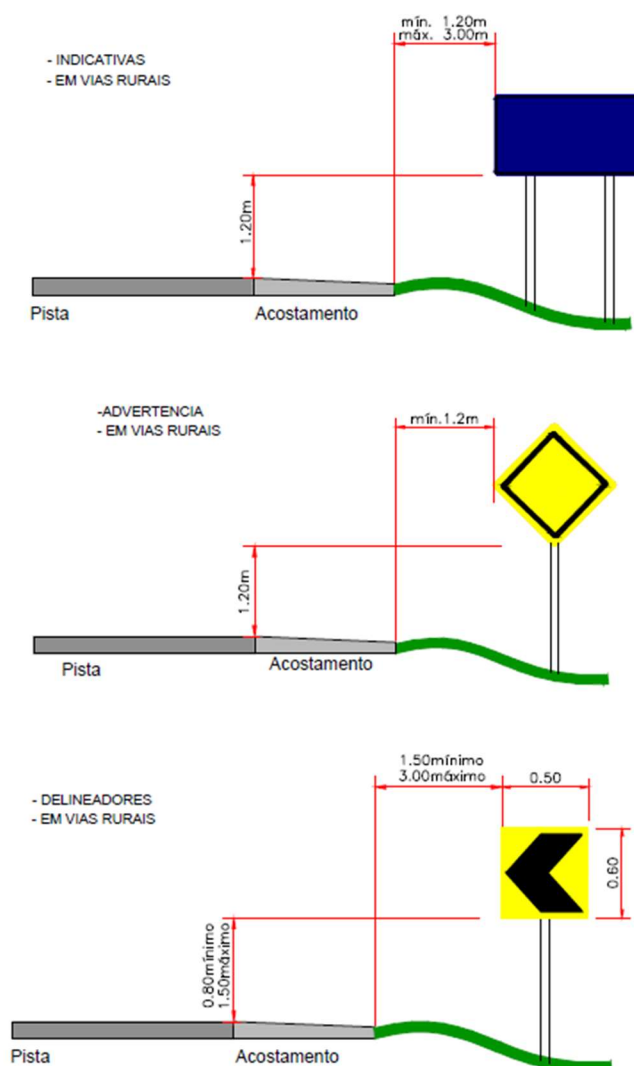


Figura 40 – Detalhes de implantação das placas

15 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

15.1 Declaração de Responsabilidade demais estudos e Projetos referentes a Obra de Arte Especial e encabeçamento

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Estudos e Projetos Executivos para as Obras de Arte Especiais (OAEs) localizadas nas regiões de Lapa, Vila Fabril e Joanópolis, município de Anápolis/GO.

Em nome do Consórcio Gerenciador DOR, a Engenheira Katiane Lima da Silva, CPF nº 958.943.301-49, CREA nº 13805/D-GO, responsável pelos Estudos e Projetos para as Obras de Arte Especiais (OAEs) nas regiões de Lapa, Vila Fabril e Joanópolis, município de Anápolis/GO, declara, para os devidos fins, que os estudos hidrológicos, projeto geométrico, projeto de terraplenagem e sinalização, bem como seus respectivos quantitativos, foram elaborados em conformidade com as normativas vigentes.

Documento assinado digitalmente
 **KATIANE LIMA DA SILVA**
Data: 11/07/2025 11:02:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Katiane Lima da Silva
Eng^a Civil - CREA Nº 13805/D-GO
Consórcio Gerenciador DOR

15.2 Declaração de Responsabilidade do Projeto Estrutural das Obras de Arte Especiais

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto Executivo Estrutural para as Obras de Arte Especiais (OAEs) localizadas nas regiões de Lapa, Vila Fabril e Joanópolis, município de Anápolis/GO.

Em nome do Consórcio Gerenciador DOR, o Engenheiro Lucas Souza Pereira, CPF nº 007.209.491-57 e CREA nº 1214159117/D-MT, responsável pelo Projeto Executivo Estrutural das Obras de Arte Especiais (OAEs) localizadas nas regiões de Lapa, Vila Fabril e Joanópolis, município de Anápolis/GO, declara, para os devidos fins, que o projeto executivo estrutural e seus respectivos quantitativos foram elaborados em conformidade com as normativas vigentes.

LUCAS SOUZA
PEREIRA:0072
0949157

Assinado de forma
digital por LUCAS
SOUZA
PEREIRA:00720949157
Dados: 2025.07.11
10:28:18 -04'00'

Lucas Souza Pereira
Eng. Civil - CREA Nº 1214159117/D-MT
Consórcio Gerenciador DOR

16 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS – PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS, JOANÁPOLIS

12/06/2025, 15:04

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250166623

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a)

LUAN CORDEIRO FLORANBEL

RNP: 1016007191

Título profissional: **Tecnólogo em Agrimensura**,

Registro: 1016007191D-GO

Empresa contratada: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE - Registro CREA-GO: 7936**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES**

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: 74775-013

Quadra: - Lote: -

Complemento: GOINFRA

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail: agrluan@gmail.com

Fone: (62)3265-4000

Contrato: 0

Celebrado em: 12/05/2025

Valor Obra/Serviço R\$: 1,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

Estrada Municipal ESTRADA, Nº -

Bairro: DISTRITO DE
JOANÁPOLIS

CEP: 75000-000

Quadra: - Lote: -

Complemento: Estrada Vicinal

Cidade: Anápolis-GO

Data de Início: 12/05/2025

Previsão término: 12/07/2025

Coordenadas Geográficas: -16.285525650,-48.878394656

Finalidade: **Infra-estrutura**Proprietário(a): **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E
TRANSPORTES**

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

E-Mail: luan.floranbel@goias.gov.br

Fone: (62) 3265-4000

Tipo de proprietário(a): Pessoa
Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

LEVANTAMENTO TOPOGRAFIA GEORREFERENCIADA LONGITUDINAL

Quantidade

Unidade

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMETRIA

1,00

UNIDADES

LEVANTAMENTO TOPOGRAFIA

1,00

UNIDADES

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.

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço emergencial para OAC e OAE (PONTO 03-JOANÁPOLIS), considerando levantamento topográfico planialtimétrico cadastral e georreferenciado, levantamento aerofotogramétrico com drone dji mavic 2 e escaneamento a laser para geração de MDT/MDS com drone matrice 350 utilizando o sensor LIDAR CHCNAV AlphaAir 450 aerotransportado, partindo de um marco de controle implantado e ajustado por 2(duas) estações de referência tridimensional da RBMC. Área levantada aproximadamente 14.000,00m².

6. Declarações

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

Data

LUAN CORDEIRO

FLORANBEL:02659397

120

LUAN CORDEIRO FLORANBEL - CPF: 026.593.971-20

Assinado de forma digital por

LUAN CORDEIRO

FLORANBEL:02659397120

Dados: 2025.06.12 15:31:54 -03'00'

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES -

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

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 www.creago.org.br.

- 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.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br

Tel: (62) 3221-6200



Valor da ART: 32,78	Registrada em 11/06/2025	Valor Pago R\$ 32,78	Nosso Numero 28320690125162014	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
-------------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-----------------------

ESTUDOS INICIAIS – 3 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250203152

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240119365

1. Responsável Técnico(a) KATIANE LIMA DA SILVA Título profissional: Engenheira Civil,		RNP: 1000707598 Registro: 13805/D-GO				
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, N° 20 Bairro: Conjunto Caicara CEP: 74775-013 Quadra: -- Lote: -- Complemento: (BR-153, km 3,5) Cidade: Goiânia-GO Fone: (62)3265-4312 E-Mail: Contrato: 067/2023 - GOINFRA Celebrado em: 15/08/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 80.091.867,11 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável						
3. Dados da Obra/Serviço Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, N° 20 Bairro: Conjunto Caicara CEP: 74775-013 Quadra: -- Lote: -- Complemento: (BR-153, km 3,5) Cidade: Goiânia-GO Coordenadas Geográficas: -16.6490022,-49.2064675 Data de Início: 08/04/2024 Previsão término: 15/08/2027 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário(a): AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 E-Mail: Fone: (62) 3265-4312 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público						
4. Atividade Técnica ATUACAO PROJETO HIDROLOGIA 3,00 UNIDADES PROJETO TERRAPLENAGEM 359,35 METROS CUBICOS PROJETO PAVIMENTACAO SEM REVESTIMENTO 300,00 METROS ORCAMENTO PAVIMENTACAO SEM REVESTIMENTO 300,00 METROS PROJETO BATIMETRIA 3,00 UNIDADES <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> <i>Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>						
5. Observações Elaboração dos estudos hidrológicos, projeto geométrico, projeto de terraplenagem, pavimentação sem revestimento, com seus respectivos quantitativos / orçamento estimado, referentes a três Obras de Arte Especiais (OAEs) em concreto armado e protendido, com extensão de 30 metros e largura de 7,80 metros com encabeçamento, localizadas no município de Anápolis/GO. As estruturas contempladas são: OAE da Lapa (Latitude -16.370844, Longitude -48.989639), OAE da Vila Fabril (Latitude -16.323806, Longitude -48.984556) e OAE de Joanópolis (Latitude -16.266945, Longitude -48.954167). Destaca-se que os serviços de levantamento topográfico e os estudos geológicos e geotécnicos foram realizados por profissionais responsáveis específicos, não estando sob a responsabilidade técnica da profissional ora signatária.						
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 NENHUMA						
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ Data _____ Documento assinado digitalmente  KATIANE LIMA DA SILVA Data: 14/07/2025 10:16:08-0300 verifique em https://validar.itf.gov.br/ KATIANE LIMA DA SILVA - CPF: 958.943.301-49						
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 www.creago.org.br . - 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.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 						
Valor da ART: 103,03	Registrada em 14/07/2025	Valor Pago R\$ 103,03	Nosso Numero 28320690125198368	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT

PROJETO ESTRUTURAL – 3 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250203271

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240119365

1. Responsável Técnico(a) LUCAS SOUZA PEREIRA Título profissional: Engenheiro Civil		RNP: 1214159117 Registro: 32930/D-MT															
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Conjunto Caicara CEP: 74775-013 Quadra: -- Lote: -- Complemento: (BR-153, km 3,5) Cidade: Goiania-GO E-Mail: Fone: (62)3265-4312 Contrato: 067/2023 - GOINFRA Celebrado em: 15/08/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 80.091.867,11 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável																	
3. Dados da Obra/Serviço Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Conjunto Caicara CEP: 74775-013 Quadra: -- Lote: -- Complemento: (BR-153, km 3,5) Cidade: Goiania-GO Data de Início: 08/04/2024 Previsão término: 15/08/2027 Coordenadas Geográficas: -16.6490022,-49.2064675 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário(a): AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 E-Mail: Fone: (62) 3265-4312 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público																	
4. Atividade Técnica ATUACAO <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Quantidade</th><th>Unidade</th></tr></thead><tbody><tr><td>PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO</td><td>702,00</td><td>METROS QUADRADOS</td></tr><tr><td>PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO</td><td>702,00</td><td>METROS QUADRADOS</td></tr><tr><td>PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS</td><td>702,00</td><td>METROS QUADRADOS</td></tr><tr><td>ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO</td><td>702,00</td><td>METROS QUADRADOS</td></tr></tbody></table> 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. Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART				Quantidade	Unidade	PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	702,00	METROS QUADRADOS	PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	702,00	METROS QUADRADOS	PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	702,00	METROS QUADRADOS	ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	702,00	METROS QUADRADOS
	Quantidade	Unidade															
PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	702,00	METROS QUADRADOS															
PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	702,00	METROS QUADRADOS															
PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	702,00	METROS QUADRADOS															
ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	702,00	METROS QUADRADOS															
5. Observações Elaboração do projeto executivo estrutural, com seus respectivos quantitativos/orçamento estimado, referente a três Obras de Arte Especiais (OAEs) em concreto armado e protendido, com extensão de 30 metros e largura de 7,80 metros, localizadas no município de Anápolis/GO. As estruturas contempladas são: OAE da Lapa (Latitude -16.370844, Longitude -48.989639), OAE da Vila Fabril (Latitude -16.323806, Longitude -48.984556) e OAE de Joanópolis (Latitude -16.266945, Longitude -48.954167).																	
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 NENHUMA		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 www.creago.org.br . - 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.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 															
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ Data _____ LUCAS SOUZA PEREIRA:007209 49157 Assinado de forma digital por LUCAS SOUZA PEREIRA:00720949157 Dados: 2025.07.14 09:22:34 -04'00' LUCAS SOUZA PEREIRA - CPF: 007.209.491-57 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06																	
Valor da ART: 103,03	Registrada em 14/07/2025	Valor Pago R\$ 103,03	Nosso Numero 28320690125198459	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT											

17 TERMO DE ENCERRAMENTO

Apresenta-se o Termo de encerramento do Volume 1 - Relatório de Projeto Executivo de Engenharia, referente à implantação da Obra de Arte Especial localizada em via vicinal no município de Anápolis/GO, na região de Joanópolis.

O relatório possui um total de 76 páginas, numeradas em ordem sequencial crescente.